
ЭКОЛОГИЯ
Я ПОЗНАЮ МИР

Я ПОЗНАЮ МИР

Детская энциклопедия

Экология



МОСКВА



1998

ББК 20.1я2
Я11

Автор-составитель *А. Е. Чижевский*
Художники *В. В. Николаев,*
А. В. Кардашук, Е. В. Гальдяева
Под общей редакцией *О. Г. Хинн*

Я11 **Я познаю мир:** Дет. энцикл.: Экология / Авт.-сост. А. Е. Чижевский; Худож. В. В. Николаев, А. В. Кардашук, Е. В. Гальдяева. Под общ. ред. О. Г. Хинн — М.: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998. — 432 с.

ISBN 5-237-00206-4

Издательство АСТ знакомит читателей с очередным томом популярной детской энциклопедии «Я познаю мир».

О том, что такое экология, о наиболее важных экологических проблемах и экологических катастрофах, об исчезающих и уже исчезнувших представителях животного мира, о методах борьбы с загрязнением окружающей среды и с разрушением экологических систем рассказывается в этой книге.

Вы совершите путешествие по известным заповедникам, узнаете, что такое энтомопарк, где находится птичий зоопарк, как в Америке появились пчелы-убийцы и какую опасность таит в себе обыкновенная пыль.

Издание снабжено предметно-именным указателем, облегчающим поиск нужного материала. Рекомендуется в качестве дополнительного пособия для учащихся школ, лицеев и гимназий.

ББК 20.1я2

Мы хозяева нашей Родины, и она для нас кладовая солнца с великим сокровищем жизни. Мало того, чтобы эти сокровища охранять, их надо открывать и показывать. Для рыбы нужна чистая вода — будем охранять наши водоемы. В лесах, степях, горах разные ценные животные — будем охранять леса, степи, горы. Рыбе — вода, птице — воздух, зверям — лес, степи, горы. А человеку нужна Родина. И охранять природу — значит охранять Родину.

М. М. Пришвин

ПРЕДИСЛОВИЕ

Слово «экология» прочно вошло в обиход. Его можно услышать по радио и в телепередачах, в разговорах на бытовую тему, прочитать в газетах и журналах. Произошло это не случайно.

С развитием цивилизации воздействие людей на природу становилось все более и более мощным и к концу двадцатого столетия приобрело планетарный характер. Природа сама уже не могла залечить нанесенные ей раны. Первыми забили тревогу ученые, потом врачи, журналисты и политики. Слово «экология» стало модным. К сожалению, его стали употреблять к месту и не к месту, зачастую не понимая серьезности экологических проблем.

Чернобыльская катастрофа, гибель Арала, аварии нефтяных танкеров в морях, отравленные ядовитами стоками промышленных предприятий реки, исчезающие леса, загрязненный воздух... Сложившееся на Земле положение ученые определяют как экологический кризис. И нет на сегодня более важной задачи, чем поиск путей выхода из него.

Кто-то предлагает увеличить число заповедников, чтобы сохранить наших соседей по планете. Другие — запретить использование пестици-

дов и минеральных удобрений в сельском хозяйстве. А есть и такие, которые требуют закрыть промышленные предприятия, загрязняющие природу.

К сожалению, не все так просто. Можно, конечно, закрыть предприятия, загрязняющие атмосферу и водоемы, и отказаться от применения химических веществ в сельском хозяйстве. Значит, будут остановлены практически все промышленные предприятия. Перестанут работать тепло- и электростанции, замрет транспорт. Города и села погрузятся во мрак и холод. Останется без средств механизации, минеральных удобрений и средств защиты растений сельское хозяйство. Наступит хаос, голод, нищета. Отсюда следует неутешительный вывод: невозможно сделать заповедником всю планету. Нужно искать компромиссное решение.

Где же выход? Чтобы выжить, человечество должно научиться жить на Земле по-новому. Именно к этому призвала Всемирная конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде, принявшая в 1992 году в Рио-де-Жанейро «Повестку дня на 21-й век» — программу работ на следующее столетие, предусматривающую гармоническое достижение двух целей: высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех народов мира.

Для успешного выполнения этой программы недостаточно усилий государств и их руководителей. Каждому человеку планеты Земля необходимо овладеть минимальным набором экологических знаний и способов деятельности, для того чтобы его поведение было экологически осмысленным.

Из этой книги вы сможете узнать о некоторых важных экологических проблемах, которые стоят сегодня перед всем человечеством и перед каждым из нас в отдельности.

ОРГАНИЗМ И СРЕДА ОБИТАНИЯ



ЧТО ТАКОЕ ЭКОЛОГИЯ?

Чтобы ответить на этот вопрос, заглянем в словарь. Мы узнаем, что **экология** — *это наука о взаимодействии живых организмов и их сообществ между собой и со средой, в которой они обитают*. Под живым организмом можно понимать и микроб, и слона, и человека. Под средой обитания — и почву, в которой живет тот или иной организм, и лес, взаимодействующий со своими обитателями, и воздух, без которого не могут существовать животные и растения, то есть все то, что окружает организм и с чем он взаимодействует.

Многочисленные связи живых организмов со средой обитания изучают самые разные науки: биология и химия, география и физика, астрономия и космология, математика и философия. Все они вносят свой вклад в экологию. Сегодня экология разделилась на ряд как бы самостоятельных наук: общую экологию, агроэкологию, гидроэкологию, экологию человека и т.д.

Экологические проблемы нельзя рассматривать без учета всех процессов, происходящих в человеческом обществе. Хозяйственная деятельность человека очень часто оказывает отрицательное воздействие на самого человека и на окружающую его природу. Если рана, нанесенная человеком, небольшая, то природа может **самовосстановиться.**

Человек выбросил ведро мусора на ком-

постную кучу. Прошел год, и мусор превратился в компост, который затем используют для подкормки растений. Природа справилась с этим выбросом.

Чернобыльская атомная станция во время аварии выбросила тысячи тонн радиоактивных материалов, которые на десятки лет сделали опасными для жизни человека многие города, села, поля, озера, реки, леса. Произошла экологическая катастрофа. Заводы выбросили в атмосферу десятки тысяч тонн вредных для всего живого газов и пыли, пролились кислотные дожди, выпали вместе с ними другие вредные вещества, убивающие все живое. Новая экологическая беда.

Чем больше производит человек различных изделий, тем больше вредных отходов выбрасывает он в окружающий его мир. Остановить производство нельзя, но сделать его безотходным можно и нужно. Экологический кризис должен быть преодолен!

ЧТО ТАКОЕ ЭКОСИСТЕМА?

Понятие экосистема было предложено английским ученым **А.Тенсли** в 1935 году для обозначения основных природных единиц в биосфере. *Под экосистемой понимают совокупность живых существ и неживых компонентов их среды обитания.* Экосистемами явля-

ются пруд, гниющее дерево, картофельное поле, муравейник, море, город.

Между экосистемами отсутствуют строгие границы, и одна экосистема может постепенно переходить в другую. По размерам выделяют три группы экосистем. В первую входят **микроэкосистемы:** муравейник, гниющее дерево, аквариум. Вторая группа — **мезоэкосистемы:** озеро, роща, болото, ферма, поле. К третьей группе макроэкосистем относят море, тундру, степь, пустыню, тайгу. Малые экосистемы входят в большие, а те, в свою очередь, в еще более крупные.

Экосистемы имеют сложное устройство. В них прежде всего выделяют живые и неживые составляющие. Живая часть включает в себя растения, животных и микроорганизмы. К неживым компонентам относят атмосферу, воду, минеральные питательные элементы, свет и мертвое органическое вещество — детрит. Все компоненты экосистемы взаимосвязаны и участвуют в постоянных совместных процессах.

Живые организмы, образующие экосистему, разделяют по способу питания на **автотрофные и гетеротрофные. Автотрофы** могут синтезировать сложные органические вещества из неорганических: воды, углекислого газа, минеральных солей. Большинство из них для этого используют энергию солнечного света. Некоторые виды бактерий умеют использовать энергию химических связей. **Гетеротрофы** для питания используют готовые органи-

ческие вещества. К гетеротрофам относятся животные, грибы и бактерии.

Автотрофные организмы в экосистемах называют **продуцентами**, потому что они производят питательные вещества. Гетеротрофные делятся на **консументы и редуценты.** Первые из них потребляют органическое вещество, а вторые разлагают его до простых соединений, которыми могут опять воспользоваться продуценты.

В процессе питания организмы связаны между собой в определенной последовательности, называемой **пищевой цепью.** По цепи осуществляется передача вещества и энергии. Пищевые цепи в экосистемах перекрещиваются друг с другом и образуют **пищевые сети.**

ЧТО ТАКОЕ БИОСФЕРА?

Впервые слово **«биосфера»** в науку ввел во второй половине 19 в. австрийский геолог **Эдуард Зюсс.** Однако учение о биосфере появилось только в начале 20 в. Создал его выдающийся русский ученый **Владимир Иванович Вернадский**, который рассматривал **биосферу** *как особую активную оболочку Земли, населенную живыми организмами, в которой деятельность всех живых существ вместе с человеком выступает как важнейший фактор, преобразующий планету.* Сам В. И. Вернадский считал своим предшественником в учении о

биосфере французского натуралиста **Жана Батиста Ламарка.**

Биосфера включает в себя три оболочки: *воздушную* — **атмосферу**, *водную* — **гидросферу**, *твердую* — **литосферу**. Область распространения основной массы живых организмов в литосфере не выходит за 10 метров от поверхности. Атмосфера заселена до 6 тысяч метров над уровнем моря. В воде жизнь распространена повсюду, вплоть до самых больших океанских глубин, то есть свыше 11 тысяч метров. Основная масса живого вещества сконцентрирована вблизи поверхности суши и воды в пределах 20—30 метров. По сравнению с размерами самой Земли биосфера представляет собой тончайшую пленку.

Живые существа постепенно, в течение трех с лишним миллиардов лет, заселяли оболочки планеты и преобразовывали их.

Биосфера не может существовать без непрерывного биогеохимического круговорота веществ. Вспомните, так называют перемещение химических элементов по кругу, или циклу, в ходе которого элементы последовательно переходят в живые организмы и в неживую часть оболочек Земли. Это движение обеспечивается двумя противоположными процессами: синтезом сложных органических веществ из неорганических и разрушением органических веществ до простых неорганических.

Для существования биосферы необходимо непрерывное поступление энергии. Ее глав-

ным источником является световое и тепловое излучение Солнца. Энергия солнечного света накапливается в органическом веществе зеленых растений в виде энергии химических связей и может передаваться от одних организмов к другим.

В КАКИХ УСЛОВИЯХ МОГУТ ЖИТЬ ВОДОРОСЛИ?

Самые древние растения на Земле — **водоросли**. Они появились на нашей планете более миллиарда лет назад и с тех пор приспособились к самым разнообразным условиям обитания. Ученые насчитывают около 30 тысяч видов различных водорослей, от микроскопических одноклеточных до гигантов в несколько десятков метров. Значение их деятельности для биосферы трудно переоценить. Достаточно сказать, что именно водорослям земная атмосфера обязана появлением свободного кислорода.

Большая часть этих растений обитает в различных водоемах: от морей и океанов до обыкновенных луж и ручьев. Однако многие виды водорослей можно встретить в самых неожиданных местах. Некоторые водоросли, иначе их называют воздушными, покинули привычную водную среду. Они поселяются на стволах деревьев, скалах, крышах домов, образуя

на поверхности предметов зеленоватые или красноватые налеты. Отмечены случаи, когда одноклеточные зеленые водоросли хлореллы поселялись внутри полых шерстинок шкуры белых медведей, окрашивая хозяев Арктики в зеленый цвет.

На ледниках можно обнаружить холодоустойчивые виды водорослей. Благодаря их массовому размножению в Заполярье и горных районах иногда наблюдается **«цветение»** льда и снега. Поверхность ледников в этот период окрашивается во все цвета радуги, от красного до фиолетового. Некоторые из сине-зеленых водорослей забираются на высоту до 5 тысяч метров, очерчивая границу биосферы в высокогорье.

Значительная часть водорослей приспособилась к жизни в поверхностном слое почвы, где имеются благоприятные условия для фотосинтеза. На глубине эти организмы встречаются реже.

Водоросли обитают везде, где есть хотя бы небольшое, но постоянное увлажнение — туманом, дождем или росой. Жизнь почвенных водорослей связана с тончайшими водными пленками, которые имеются на поверхности частиц почвы.

Есть водоросли, которые приспособились к обитанию внутри организмов некоторых растений и животных. Всем хорошо известен пример симбиоза водорослей с грибами, в результате которого образовались **лишайники**.

Многие водоросли обладают поразительной выносливостью к неблагоприятным условиям. Они способны переносить нагревание до +100 градусов и охлаждение до минус 200 градусов по Цельсию*. Устойчивы к воздействию ультрафиолетового и радиоактивного излучений. Могут жить в водоемах, где на 1 литр жидкости приходится 300 граммов солей. Способны десятилетиями оставаться жизнеспособными без воды. Они одними из первых поселяются на безжизненных участках суши и начинают готовить почву для других организмов.

ПОЧЕМУ ОПАДАЮТ ЛИСТЬЯ?

В широтах умеренного климата осень занимает место между летом — периодом наибольшей активности живых существ — и зимой — временем замирания жизни. Осень очень ответственный период в жизни природы, когда мобилизуются ее силы для продолжения жизни.

Одна из примет осени — **листопад**. Сначала зеленые листья становятся желтыми и багряными, а затем, легко уносимые порывами ветра, покидают дерево. Вы, конечно, понимаете, что это происходит не случайно. Листья растений выполняют, может быть, самую важную функцию в биосфере: используя солнеч-

* Термодинамическая температура в книге выражается в градусах по Цельсию.



ную энергию, они синтезируют питательные вещества и выделяют в атмосферу кислород. Однако это осуществимо лишь в том случае, если в наличии имеются тепло, влага и свет. Растение с активно работающими листьями очень уязвимо, когда наступают холода. Ведь для фотосинтеза требуется постоянный приток большого количества воды. При понижении температуры воздуха и почвы холод способен погубить незащищенное растение, превратив воду в его клетках в лед. Чтобы этого не произошло, растения избавляются от излишков влаги и сбрасывают листья.

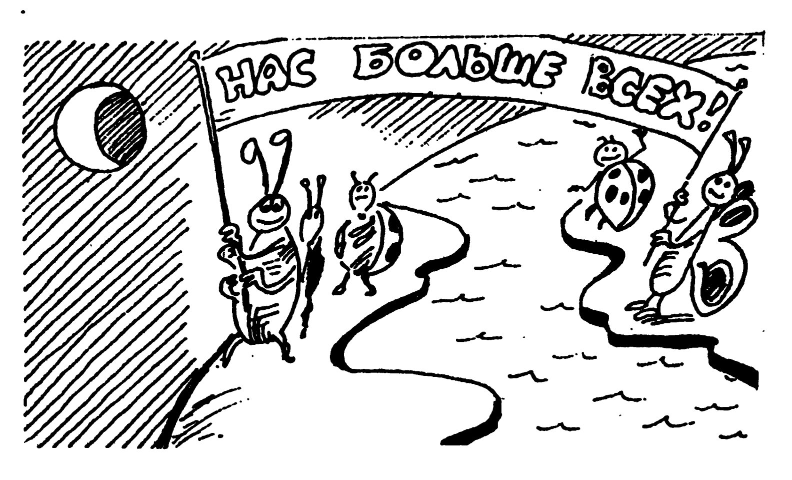
Листопад как защитное приспособление наблюдается в зимнее время и в зоне сухих субтропиков, хотя температура там не опускается ниже нуля градусов. В этом случае сбрасывание листвы обеспечивает защиту растений от обезвоживания, ведь зима там — период засушливый. Таким образом, одинаковый способ защиты у растений может наблюдаться в

результате действия различных неблагоприятных факторов — как холода, так и засухи.

ШЕСТИНОГИЕ ХОЗЯЕВА ЗЕМЛИ

Маленькие прожорливые шестиногие существа, которых называют **насекомыми**, хозяйничают на нашей планете более 50 миллионов лет. За это время в борьбе за существование они сумели приспособиться к самым разнообразным условиям жизни. Среди важнейших способов выживания насекомых основное место занимают сравнительно небольшие размеры, колоссальная плодовитость и, как ни странно, малая продолжительность жизни отдельных особей.

Крохотные размеры насекомых позволяют им использовать в пищу как яйца своих собратьев, так и и гигантские деревья высотой в не-



сколько десятков метров. Некоторые личинки **наездников** настолько малы, что могут паразитировать внутри яиц других насекомых, размер которых не превышает одного миллиметра. При таком ничтожном размере эти существа имеют хорошо развитую нервную систему, органы чувств, мускулатуру, пищеварительный аппарат, органы размножения, то есть все системы жизнеобеспечения.

Любители статистики подсчитали, что из 100 яиц, отложенных **комнатной мухой** в середине весны, к середине осени могло бы появиться 4 миллиарда ее потомков. Самка **африканской саранчи** откладывает яйца 6—7 раз за сезон. При полностью благоприятных условиях ее потомство образовало бы тучу, которая покрыла бы сразу 100 квадратных километров, а масса тучи составила бы 60 тысяч тонн. Между прочим, на пропитание саранче требуется столько же зелени, сколько она весит сама. Однако в естественных условиях на Земле гибнут миллиарды насекомых ежедневно. Гибель в невероятных количествах и огромная плодовитость заложены в генетическую программу выживания этих закованных в хитиновые панцири существ.

Это действительно странно, но небольшая продолжительность жизни дает насекомым очень важное преимущество перед другими организмами и человеком в том числе. Для жизни отдельной букашки природой отпущено всего несколько месяцев, а то и дней. У нас

это может вызвать сожаление. Но для отдельных видов быстрая смена поколений — мощное оружие в борьбе за выживание. Смена поколений у насекомых происходит примерно в тысячу раз быстрее, чем у человека. Всего лишь 100 поколений отделяет нас от начала эры. Многие виды насекомых за это время сменились 100 тысяч раз! Человек едва успел почувствовать на себе вредное воздействие различных ядохимикатов, а промелькнувшая тысяча поколений насекомых уже выработала к ним устойчивость. В итоге мы травим преимущественно людей, а крохотные пожиратели наших посевов, испытав на себе действие инсектицидов, размножаются быстрее прежнего.

ПОЧЕМУ ВОДОМЕРКИ СМОГЛИ ОСВОИТЬ ОКЕАН?

Насекомых иногда называют настоящими хозяевами Земли. В этом большая доля истины, если учесть, что по числу видов они превосходят всех остальных животных, вместе взятых. Да и общая масса этих существ достигает огромных величин. Их можно встретить в самых разных местах нашей планеты, за исключением морей и океанов. Единственной небольшой группой насекомых, освоивших океан, можно считать **морских водомерок.** На сегодняшний день ученым известно около 40 видов этих животных, родственни-

ков наших обычных водомерок. Лишь один вид обитает в Атлантике, остальные — на просторах Тихого и Индийского океанов.

Морские водомерки уступают по размерам своим пресноводным собратьям, но имеют сходное строение. Их тело также покрыто мелкими волосками, препятствующими смачиванию его водой. Благодаря этому насекомые прекрасно держатся на поверхности воды за счет сил поверхностного натяжения. У каждой пары ног всех морских водомерок своя «специализация».

Передняя короткая хватательная пара ног обеспечивает удержание добычи. Длинные задние ноги выполняют функцию руля, определяя своим положением направление движения. Средняя, покрытая многочисленными щетинками пара ног работает как весла. С их помощью насекомые плавают и совершают прыжки.

Все морские водомерки — **хищники**. Их добычей служат животные, обитающие у поверхности воды. Чаще всего это различные виды медуз и парусники. Целыми скоплениями они окружают медузу и, погружая в ее тело свои хоботки, высасывают содержимое.

Что же позволило водомеркам приспособиться к жизни в океане? Почему другим насекомым не удалось освоить морские просторы?

По мнению ученых, водомерки сумели приспособиться к нелегкой морской жизни. Они смогли размножаться в тех условиях, где дру-

гим насекомым сделать этого не удалось. Основная проблема — найти место, где можно было бы отложить яйца. По способу ее решения все водомерки делятся на прибрежных и океанических. Первые держатся недалеко от берега и откладывают яйца на поверхности скал и коралловых рифов. Вторые не связаны с берегом, а яйцекладки прикрепляют к предметам, плавающим на поверхности воды. Известны случаи, когда на плавающем пере альбатроса обнаруживались сотни яиц этих насекомых на разных стадиях развития.

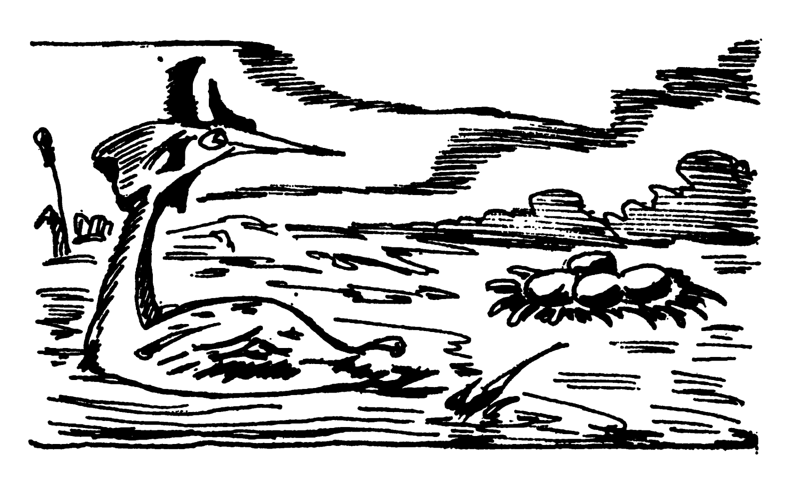
КАК ПОСТРОИТЬ ИНКУБАТОР?

Вам наверняка не раз приходилось измерять температуру собственного тела. Лица ваших мам и пап или дедушек и бабушек становились озабоченными, если она превышала 37 градусов. Всего-то на полградуса выше нормы — и уже неприятности. Оказывается, для человека и теплокровных животных очень важно поддерживать постоянную температуру тела.

Некоторые птицы для поддержания температуры, благоприятной для развития яиц, «научились» использовать **бактерии**. Лучше других умеют это делать **сорные куры**, иначе **большеноги**, обитающие в Австралии и на островах Индийского океана. Из опавших листьев, травы и других растительных остатков

они устраивают мусорные кучи, отсюда пошло и название птиц. Питающиеся растительными остатками **бактерии** выделяют большое количество теплоты, превращая кучу мусора в своеобразный **инкубатор**. Для развития яиц в нем создаются настолько хорошие условия, что насиживать их большеногам нет необходимости. Петухи сорных кур лишь внимательно следят за температурой внутри мусорной кучи и точно регулируют ее, добавляя или убирая порции растительных остатков, необходимых для развития бактерий.

Среди птиц, обитающих на территории России, бактериальный обогрев гнезда с успехом используют крупные водоплавающие птицы — поганки. Плавающее гнездо этой птицы состоит из растительных остатков, а также еще живых листьев и стеблей водных растений. Достаточное количество влаги и пищи создает вполне подходящие условия для



некоторых видов бактерий. Активно развиваясь, они заметно разогревают гнездо, повышая температуру, вырабатываемую организмом птицы. Поганка не может полностью положиться на бактерии, как большеноги, но дополнительный обогрев яиц позволяет ей на длительное время покидать гнездо для поисков пищи.

ПОЧЕМУ БАКТЕРИИ МОГУТ ЖИТЬ В ГОРЯЧИХ ИСТОЧНИКАХ?

Среди всех живых существ **бактерии** наиболее устойчивы к неблагоприятным условиям. Поразительна, например, их **температурная выносливость**. По отношению к температуре эти микроорганизмы обычно делят на три группы. В первую включают **холодоустойчивые** виды, которые обладают способностью жить и размножаться при температурах, близких к нулю и отрицательных. Их можно встретить во льдах и соленой воде северных морей. Вторая группа объединяет так называемые умеренные бактерии, хорошо чувствующие себя в температурном диапазоне от +10 до +45 градусов. К ним относят молочнокислые бактерии, с помощью которых получают простоквашу, квашеную капусту и многие другие любимые нами продукты.

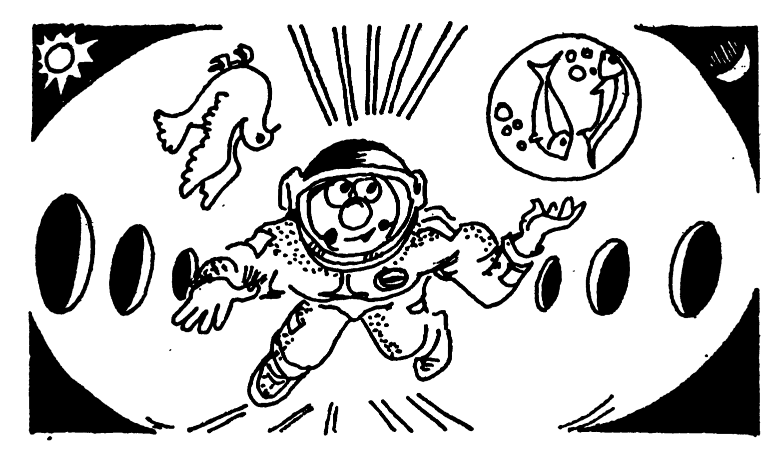
В третью группу включают микробы, ус-

тойчивые к экстремально высоким температурам — от +70 градусов и выше.

Чемпионами среди микроорганизмов этой группы можно считать серные бактерии, обитающие в горячих источниках на дне океанов. Для них благоприятной можно считать температуру +250 градусов. В этих условиях они способны размножаться с огромной скоростью. Имеются сведения, что они выдерживают и более высокие температуры, вплоть до +300 градусов. Одна из причин, по которой эти микробы могут переносить немыслимо высокую для других живых существ температуру, является огромное давление воды в океанских глубинах. В соответствии с законами физики, давление свыше 200 атмосфер не позволяет воде закипеть даже при таких высоких температурах.

КАКОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЬ ОКАЗЫВАЕТ ГРАВИТАЦИЯ?

Когда мы говорим об условиях существования организмов на Земле, то очень редко вспоминаем о таком важном факторе, как гравитация. А ведь она определяет очень многое в жизни живых существ: размеры и строение, скорость обменных процессов и распространение. В значительной мере подобное невнимание можно объяснить постоянством силы земного притяжения.



Все живое осуществляет непрерывную борьбу с гравитацией, но в различных условиях ее влияние сказывается по-разному. В воде эти силы не так сильны, здесь воздействие гравитации на организмы уменьшается. В результате водные животные и растения имеют гораздо менее прочные силовые элементы. Именно это позволило китам иметь такие огромные размеры и относительно небольшой скелет, составляющий всего 10 процентов от общей массы тела. Но, попав случайно на сушу и в полной мере сталкиваясь с гравитацией, этот гигант становится совершенно беспомощным.

Став сухопутными, растения и животные столкнулись и с увеличившимся воздействием силы тяготения. Для наземных форм понадобились более прочные силовые элементы в устройстве их организмов, более интенсивные обменные процессы, а значит, больше пищи и кислорода.

С появлением жизни на нашей планете у самых примитивных существ возникла способность определять свое положение в пространстве, ориентируясь на силу тяжести. У животных возникли даже специальные органы равновесия. Они необходимы рыбам и медузам, моллюскам и червям, птицам и млекопитающим.

У растений специальные органы равновесия не обнаружены, однако они могут очень точно определять направление к центру Земли. Ориентируясь на него, маленький корешок прорастающего семени устремляется в глубь почвы, а стебелек с листочками — на поверхность, к солнцу. Такие особенности в движении растений получили название положительного и отрицательного **геотропизма**. А вот в космосе, на борту космических станций, растения, сбитые с толку невесомостью, отказывались расти. Только при создании искусственной силы тяжести начинается рост растений.

Неважно чувствуют себя в невесомости и животные — участники космических экспериментов. Да и человеку во время длительных космических полетов требуется «нагружаться» физическими упражнениями. Иначе его организм ослабеет настолько, что не выдержит встречи с гравитацией при возвращении на Землю.

Лососи занимают особое место среди огромного разнообразия рыб прежде всего благодаря своему непростому жизненному циклу. Эти рыбы обитают в северной части Тихого океана и реках Азии и Америки, выходящих на океанское побережье.

В биологии лососей до сих пор много загадочного. Поражает, например, явление **«хоминга»** — возвращения «домой». Рыбы по приказу инстинкта возвращаются для нереста в ту самую речку, где они когда-то появились на свет из икринок. Ориентируясь по признакам, известным только им, лососи безошибочно находят именно тот ручей, в котором начиналась их жизнь. Предполагают, что здесь играют роль магнитные поля Земли, специфические запахи, особенности гравитации, однако до сих пор это явление остается загадкой.

Выклюнувшиеся из икры личинки первое время живут в нерестовых гнездах. Превратясь в мальков, они начинают свое великое путешествие: с течением реки постепенно продвигаются к океану, набирая массу тела и силу. Продолжительность океанских странствований различна у разных видов. Обычно это два — три года. В это время лососи интенсивно питаются мелкими рыбешками, крилем и моллюсками и быстро растут. Когда они достигнут определенной зрелости, в них просыпается ин-

стинкт размножения, подавляющий все другие функции организма. Обычно в конце лета рыбы образуют большие скопления и устремляются к родным берегам. Попадая в реку, лососи отказываются от пищи, используя запасы жира, нагулянного в океане.

Продвигаясь вверх по реке к заветной протоке, рыбы с необычайным упорством преодолевают быстрое течение, завалы, пороги и даже небольшие водопады. Многие из них погибают, становясь добычей для лесных обитателей и человека. Преодолевая сотни километров против течения, лососи постепенно теряют запасы жира, истощаются их силы, меняется окраска и даже форма тела.

Достигнув наконец желанного места — мелководного участка с каменистым дном и быстрым течением, — лососи образуют пары. Каждая пара строит нерестовое гнездо, куда откладывается оплодотворенная икра. Отложив икру, обессиленная рыба погибает. Но, даже погибшие, лососи помогают выжить своему потомству. Их тела создают прекрасные условия для размножения многочисленных водных беспозвоночных животных, которые в будущем послужат кормом для нарождающихся личинок лососей.

РАДИАЦИЯ ВОКРУГ НАС

Радиация — такой же естественный и постоянно действующий на живые организмы фактор, как свет, вода, кислород, гравитация. Мир вокруг нас радиоактивен. Радиоактивна земля, по которой мы ходим. Радиоактивна вода, которой мы умываемся и которую мы пьем. Радиация воздействует на нас из космоса в виде космических лучей. Она содержится в продуктах, которые мы употребляем в пищу. Радиоактивны растения и животные, грибы и микробы. Радиоактивен и каждый из нас, потому что в любой живой ткани присутствуют радиоактивные природные изотопы.

Что же такое **радиоактивность**? *Это процесс выделения энергии в виде электромагнитных излучений или быстрых частиц, происходящий при делении ядер атомов некоторых элементов.*

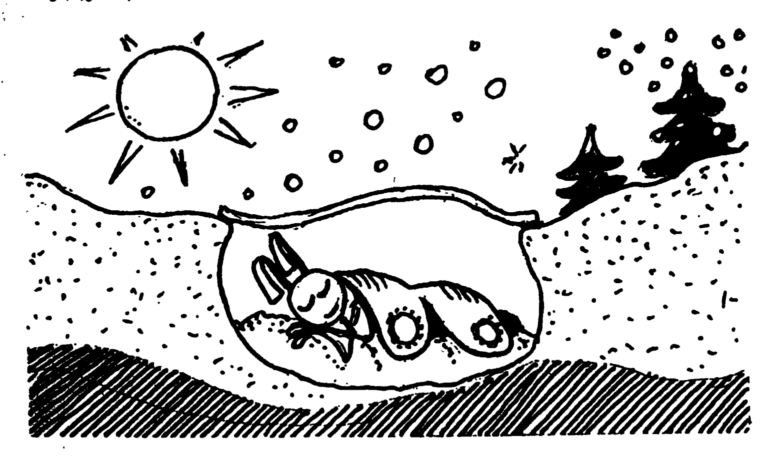
Радиоактивность существовала на Земле задолго до рождения на ней жизни и была в космосе до возникновения нашей планеты. По мнению ученых, наша Вселенная образовалась около 20 миллиардов лет назад. С этого времени радиация постоянно наполняет космическое пространство.

КАК ЗИМУЮТ НАСЕКОМЫЕ?

Как только лето начинает идти на убыль, насекомые, как и многие другие животные, обитающие в наших краях, начинают готовиться к зимовке. Происходит это по-разному.

Оказывается, на территории России большинство взрослых насекомых до зимы не доживает. Продолжительность их жизни обычно невелика — от нескольких месяцев до одного-двух дней. Некоторые насекомые, выйдя из оболочки куколки и отложив яйца, тут же умирают. Для выживания вида, оказывается, гораздо удобнее пережить сложные времена на других стадиях развития: яйца, куколки или личинки.

Лежат себе где-то за отслоившимся кусочком коры несколько десятков крохотных яичек, и нипочем им зимняя стужа. Под тончайшей оболочкой надежно хранят они жизнь будущих шестиногих поколений.



Ну а те насекомые, которым надо дожить до весны, усиленно нагуливают жир и избавляются от воды. От всей воды, конечно, избавиться невозможно, иначе организм погибнет. Поэтому они вырабатывают **антифриз** — вещество, препятствующее замерзанию. Чаще всего — это глицерин. Без него даже небольшие отрицательные температуры приведут к образованию кристаллов льда, разрушающих нежные живые ткани.

С наступлением холодов жизненые процессы у зимующего насекомого замедляются, хотя и не прекращаются полностью. **Устойчивость к холоду** в таком состоянии у насекомых просто удивительна. Зимующие куколки выдерживают температуру до —90 градусов и из них потом развиваются нормальные бабочки. А нежные на вид личинки мух без ущерба для себя переносят температуру жидкого азота — -190 градусов! И даже при такой ужасной стуже в их тканях не образуются смертоносные ледяные иглы.

Весной вы легко узнаете насекомых, перезимовавших во взрослом состоянии, — они появляются первыми. Вспомните: еще кое-где лежат сугробы, а уже порхают крапивницы и лимонницы, проснувшиеся от зимнего сна.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО БЫСТРО РАСТИ?

Скорость роста и развития живых организмов удивительным образом приспособлена к конкретным условиям жизни. Высокие скорости процессов обнаруживаются, как правило, там, где благоприятные условия непродолжительны. В большинстве пустынь раз в год, когда весной выпадают осадки, наблюдается взрывообразное развитие растительного и животного мира. Всего несколько недель в году природа пустыни предоставляет растениям возможность вырасти, отцвести, дать плоды и семена.

Поразительной скоростью развития отличаются некоторые виды земноводных, приспособившихся к особым условиям пустыни. Самым жестоким образом их ограничивает время, когда в пустыне появляется вода. Чесночные жабы могут жить без воды в течение



двух лет. С первыми каплями дождя они выплывают на поверхность и приступают к размножению в образовавшихся лужах. В пустыне лужи высыхают очень быстро. И с огромной скоростью начинает развиваться и расти новое поколение этих амфибий. В течение одного дня из оплодотворенной икры появляются головастики. Всего лишь 10 дней им необходимо, чтобы достичь размеров взрослой жабы. Дальше, в период испепеляющей жары, наступает спячка.

Но и в условиях умеренных широт встречаются организмы, растущие с огромной скоростью. Рекордсмены здесь грибы. Обычно плодовые тела созревают в течение нескольких дней, вырастая более чем на 10 сантиметров. Но некоторые виды **дождевиков** могут давать прирост 30 сантиметров в час! То есть 5 миллиметров в минуту! Примерно такая же скорость роста и у **веселки обыкновенной**, обитающей в смешанных лесах юга нашей страны. Из маленького яйцевидного плодового тела за один час вырастает гриб со шляпкой и ножкой высотой около 30 сантиметров!

Вам, наверное, доводилось видеть в научно-популярных фильмах, как на глазах распускаются цветы и прорастают семена. Но все это удается наблюдать лишь с помощью особых приемов кино- или видеосъемки. Здесь же в действительности грибы растут прямо на глазах.

Ученые пока теряются в догадках. Для чего этим грибам необходимо устанавливать невероятные рекорды? Как это им удается?

КАК ИЗВЛЕЧЬ КИСЛОРОД?

Большинство организмов на Земле для получения энергии используют **кислород.** Но так было не всегда. Первые живые существа были **анаэробами** (так называют организмы, не нуждающиеся в кислороде) и прекрасно обходились без кислорода. Да и кислород на планете в свободном, доступном для организмов виде появился лишь после того, как некоторые из них приспособились использовать энергию Солнца, освоив процесс **фотосинтеза.** Усилиями этих существ на Земле были созданы огромные запасы чрезвычайно эффективного окислителя — свободного кислорода. В итоге грандиозного соревнования древних организмов выиграли те, кто сумел «научиться» использовать его для производства энергии в ходе биологического окисления.

Для добывания кислорода первые одноклеточные и многоклеточные существа легко обходились без особых приспособлений. Кислород проникал в каждую клетку тела самостоятельно, по законам диффузии. Но такое возможно только в тех случаях, когда каждая клетка может свободно контактировать с внешней средой, содержащей кислород. По-

добное можно наблюдать лишь у примитивных существ — вроде современных плоских червей планарий, коловраток, микроскопических веслоногих рачков.

У сложных организмов появились специальные органы, обеспечивающие извлечение кислорода из внешней среды и доставку его к клеткам. Эти важнейшие функции у большинства животных выполняют две системы — дыхания и кровообращения. Так как для первых организмов средой обитания была вода, то у водных обитателей возникли **жабры.** У всех животных они устроены примерно одинаково — это специальные выросты, пронизанные кровеносными сосудами. Они могут выступать наружу, как у головастиков, или быть спрятанными в специальных полостях, как у рыб.

С выходом на сушу животным понадобились иные приспособления, теперь уже для извлечения кислорода из воздуха. И здесь пути развития разошлись. У одних животных образовались **легкие**, у других — **трахейная система.**

Как правило, легкие имеют форму мешка. В более простых случаях эти мешки пустые, а у сложно устроенных, например у млекопитающих, заполнены крохотными пузырьками — альвеолами. Чтобы кислород мог проникнуть в кровеносные сосуды, он сначала растворяется в специальной жидкости, увлажняющей поверхность легочных стенок.

У насекомых снабжение организма кислородом осуществляется системой сложно ветвя-

щихся трубочек, пронизывающих все органы и ткани. Такое удивительное устройство называется трахейной системой. **Трахеи**, разветвляясь, настолько уменьшаются в диаметре, что могут подойти к каждой клетке тела. В значительной мере из-за трахей насекомые имеют небольшие размеры тела.

КАК МУРАВЬИ ПЕРЕНОСЯТ НЕБЛАГОПРИЯТНУЮ ТЕМПЕРАТУРУ?

Даже родственные виды животных приспосабливаются к неблагоприятной температуре по-разному. У двух видов наших лесных **муравьев**, обитающих рядом друг с другом, зимовка протекает неодинаково. С наступлением холодов у больших рыжих муравьв муравейник пустеет. Оставшиеся в живых обитатели образуют плотный клубок на глубине около полутора метров, в особой зимовочной камере. На такой глубине земля не промерзает, и муравьи благополучно спят до весны. Удивительно, что муравьи гораздо лучше синоптиков научились делать долгосрочные прогнозы. Если в предстоящую зиму ожидаются сильные морозы, глубина залегания зимовочной камеры заранее увеличивается.

Гнездо их черных собратьев, расположенное в трухлявом пне, заполнено оцепеневшими обитателями. И эти муравьи благополучно до-

живут до весны. Они не строили специальных помещений для зимовки. Перестройка произошла в каждом из них. В клетках тела этих муравьев с наступлением холодов накапливается большое количества глицерина, предохраняющего их от гибели.

У пустынных американских муравьев, живущих по соседству, отмечено приспособление к перенесению высоких температур.

Один вид проявляет активность лишь в период с позднего вечера до 9 часов утра, пока температура почвы не превышает 20 градусов. Их близкие родственники и ближайшие соседи покидают муравейник только на рассвете, около 5 утра. Они активны до полудня, даже при температуре +40 градусов.

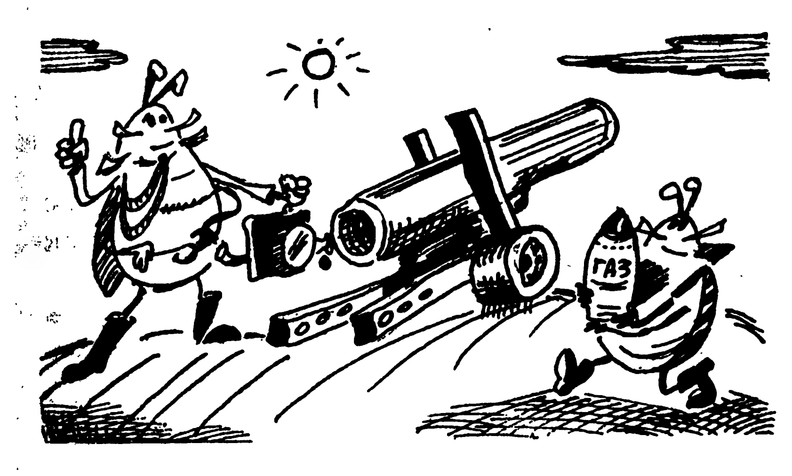
КТО ИЗОБРЕЛ ХИМИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ?

Запах играет в жизни животных важнейшую роль. Он помогает найти добычу и дорогу домой, обозначить границы территории проживания и разыскать партнера на брачный период. Некоторые животные «научились» использовать отвратительный запах для эффективной обороны.

Химическую защиту раньше других освоили беспозвоночные животные. Хорошо известные всем жуки **жужелицы** с успехом используют неприятный запах для защиты от врагов.

Запах лесных клопов никто не осмелится назвать ароматным. Эти вонючки размазывают по всему телу секрет с неприятным запахом, выделяемый парными грудными железами, и оставляют его на поверхности предметов, где побывали. Окружающим неприятно, а клопу только этого и надо.

Крупная гусеница **большая гарпия** заранее предупреждает, что с ней шутки плохи. На зеленом туловище у нее большая голова с ярко-красной маской и угрожащий раздвоенный хвост. Когда она мирно поедает листья, то и не кажется страшной. Но когда ее беспокоят, она преображается. Гарпия мгновенно поворачивается к неприятелю своей устрашающей «маской» и приподнимает вверх вильчатый хвост, из которого высовываются две длинные красные нити с резким запахом. В случае крайней опасности гусеница выстреливает из



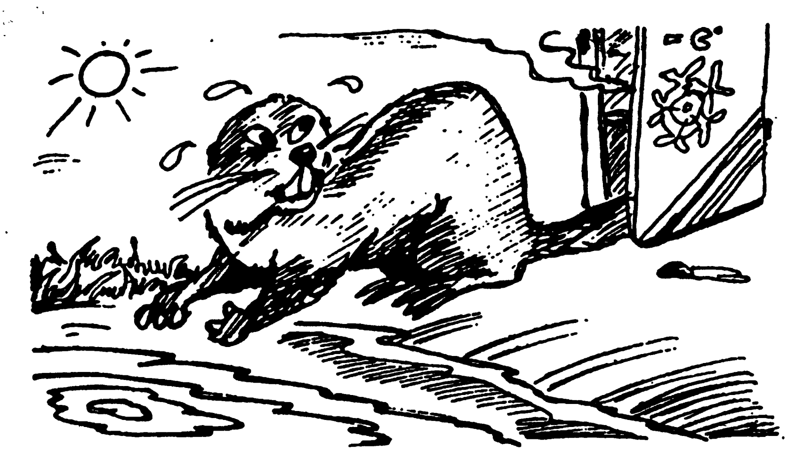
хвостовой железы ядовитой жидкостью, которая может парализовать нападающую птицу.

Но наиболее совершенное химическое оружие применяют **жуки-бомбардиры**. На конце брюшка у них открываются протоки особых желез. Их секрет, в случае опасности, выбрасывается с большой силой. Соприкасаясь с воздухом, порция секрета с треском взрывается и образует облачко очень едкого вещества. Совсем как граната со слезоточивым газом.

Из высших животных больше всех преуспел в подобного рода защите житель Северной Америки **скунс**. Этому ярко окрашенному небольшому зверьку уступают дорогу звери, птицы, рептилии и человек. Даже медведь падает в обморок, если по неосторожности получит порцию зловонной жидкости. Имея столь страшное оружие, скунс ни от кого не прячется. Его черную с белоснежными полосками шкурку заметно издалека. Видимо, и самому скунсу не доставляет удовольствия отвратительный запах, поэтому он использует его лишь при чрезвычайных обстоятельствах.

ОДИН ИЗ СЕКРЕТОВ БОБРА

Зачем **бобру** хвост? Хвост у бобра не простой, а многофункциональный. Похожий на лопату, покрытый чешуей хвост при плавании выполняет функцию руля. Кроме того, бобры очень ловко используют его при замазывании



отверстий в плотинах, прямо как каменщики — специальный строительный инструмент.

Хвост также играет важную роль как средство сигнализации. В случае опасности бобры громко шлепают хвостом по воде, предупреждая таким образом своих сородичей. Бобровый хвост — это еще и кладовая питательных запасов, как горб у верблюда. Ближе к осени он утолщается, накапливая запасы жира к долгой зимовке. Но и это еще не все.

Хвост у бобра помогает регулировать температуру тела. При температуре воздуха выше 35 градусов этому грызуну угрожает гибель от перегрева. Опыты в лабораториях показали, что достаточно в таком случае опустить хвост бобра в воду, чтобы состояние зверя улучшилось. Быстрая отдача тепла происходит благодаря удивительному устройству кровеносных сосудов, расположенных в этой части тела. Сосудов очень много, но не все из них функцио-

нируют. Некоторые включаются в работу лишь тогда, когда это необходимо. Охлажденная в хвосте кровь поступает к внутренним органам и забирает у них излишек тепла.

КАК РАСТЕНИЯ ЗАЩИЩАЮТСЯ ОТ МИКРОБОВ?

Люди издавна обращали внимание, что некоторые растения предотвращают развитие гнилостных процессов. Рыбаки и охотники обкладывали добычу определенными травами, и она длительное время сохраняла свою свежесть. Впервые научное объяснение этому, уже в нашем веке, сделал российский ученый **Борис Петрович Токин.** *Выделяемые растениями летучие вещества, которые уничтожают микроорганизмы, он назвал* **фитонцидами.** От греческого «фито» — растение и латинского «цидо» — убиваю.

Как показали дальнейшие исследования, у растений имеется довольно сложная система защиты, предохраняющая их от нападения болезнетворных микробов. Выяснилось, что эти вещества производят все растения, но одни — больше, другие — меньше. Надземные части растений выделяют фитонциды в воздух, подземные — в почву. У водных растений они выделяются и в воду.

Поначалу считали, что фитонциды — лету-

чие вещества. В дальнейшем их обнаружили в соке тканей поврежденных листьев, стеблей и корней. Это не удивительно, ведь поврежденные листья у растений есть всегда, вспомните бесчисленные полчища листогрызущих насекомых. Если бы не было надежной защиты, растения быстро погибали бы от нашествия микробов. Сок сосны, ели, можжевельника, дуба, липы, березы и многих других растений обладает эффективными противомикробными свойствами.

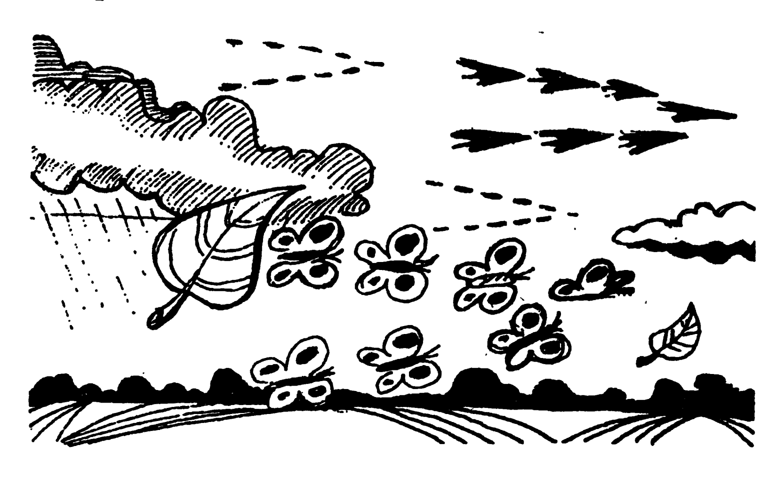
Люди, живущие в лесных районах, гораздо меньше подвержены определенным заболеваниям. Это неудивительно, ведь в лесу воздух насыщен **бактерицидными веществами**, и число бактерий здесь гораздо меньше, чем в других местах. По существующим нормам в операционных, где проводят хирургические операции, количество бактерий не должно превышать 500 штук в кубическом метре воздуха. Воздух березового леса соответствует этим требованиям, а в сосновом лесу микробов в несколько раз меньше. **Хвойные деревья** лучше других справляются с вредными микробами, но они сами очень чувствительны к загрязнению воздуха и постепенно исчезают из наших городов и ближайших к ним территорий.

По подсчетам ученых, гектар лиственного леса в летний период выделяет около 2 кг летучих защитных веществ, а гектар хвойного леса — около 5 кг. Такого количества фитон-

цидов достаточно, чтобы уничтожить большинство бактерий и грибков в воздухе небольшого города. А на всем земном шаре за год растения выделяют примерно 500 миллионов тонн фитонцидов. Таким образом растения поддерживают природное равновесие и не дают микроорганизмам чрезмерно размножаться.

ГДЕ ЖИВУТ ПЕРЕЛЕТНЫЕ БАБОЧКИ?

В Соединенных Штатах и Канаде, вплоть до Ньюфаундленда, обитает красивая, крупная **бабочка** с оригинальным названием **монарх**. Она интересна не только своей привлекательной внешностью, но прежде всего тем, что дважды в год совершает регулярные сезонные миграции. Осенью со всей Северной Америки монархи летят на зимовку, преодо-



левая расстояние около 3 тысяч километров. Зимуют они во Флориде, Мексике, на Кубе, на Багамских островах и в южных районах Калифорнии.

Образуя огромные скопления, монархи тысячами устраиваются на ветвях деревьев, которые так и называются — «бабочковые». Поражает тот факт, что молодые бабочки зимуют на тех же самых деревьях, где пережидали предыдущую зиму их родители.

Понаблюдать за этим удивительным явлением природы в места зимовки бабочек приезжают многочисленные туристы. В небольшом городке Пасифик-Гров на юге Калифорнии для этого специально организован энтомопарк.

Удивительно, что малоподвижные огромные скопления насекомых не подвергаются нападению птиц. Специальные исследования показали, что гусеницы монархов в период питания ядовитыми растениями накапливают в своем организме большое количество высокотоксичных веществ. Эти вещества сохраняются и в организмах бабочек, обеспечивая их высокоэффективной защитой от птиц.

Весной бабочки возвращаются на север. По дороге, отложив яйца, они погибают. Новое поколение монархов продолжает свой путь до тех пор, пока не достигнет мест традиционного обитания.

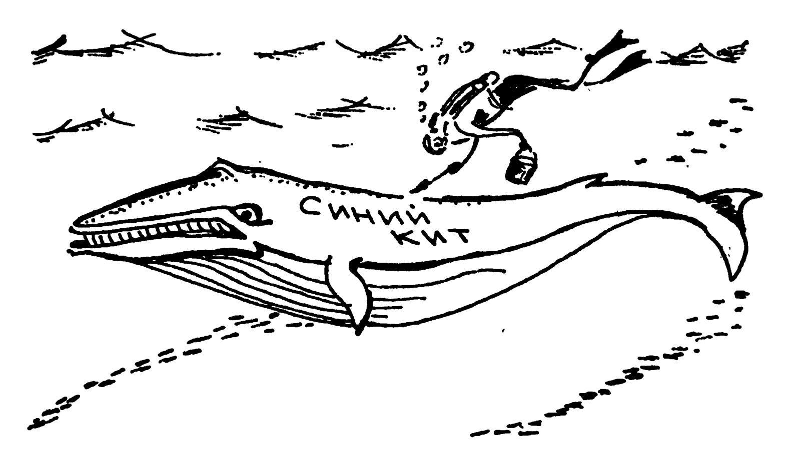
К сожалению, с каждым годом этих бабочек становится все меньше. Главная причина — разрушение мест их обитания и гибель от ядохимикатов.

В США монархи защищены специальным законом. За нанесение какого-либо вреда этим бабочкам установлен крупный штраф. Но даже эти меры не могут решить проблемы исчезновения вида.

ДЛЯ ЧЕГО МЕТЯТ ЖИВОТНЫХ?

Миграции птиц и зверей люди замечали с древних времен. Сегодня учеными накоплен огромный фактический материал о путях и особенностях перемещений различных животных по планете. Многое удалось выяснить, помечая животных различными **метками.**

Много лет назад натуралисты привязывали к лапкам птиц разноцветные ленточки, а позд-



нее начали использовать металлические кольца. На них указан адрес, по которому следует выслать обнаруженную метку. Надеть кольцо на лапку птицы — задача не всегда простая, но гораздо сложнее, согласитесь, пометить синего кита.

С быстроходного катера в морского исполина стреляют из ружья специальной меткой-цилиндриком, на которой нанесены номер и адрес. Метка застревает в поверхностном слое жира и не причиняет животному вреда. Такую метку с добытого кита отправляли по указанному адресу с описанием, где и когда был обнаружен ее носитель.

Метки позволили установить, что синие киты, живущие в Северном полушарии, лето проводят в полярных районах. В это время они держатся у берегов Гренландии и Шпицбергена в Атлантике, а также у берегов Аляски и Чукотки в Тихом океане. К зиме они уходят на юг, достигая Африки, Азорских островов, Южной Калифорнии и Мексики. Их сезонные маршруты составляют около 8 тысяч километров. Случалось, что китов встречали в одних и тех же местах через 15—20 лет.

Очень важную роль сыграли метки для выяснения особенностей путешествий гигантских морских черепах. Метку черепахам укрепляют на один из передних ласт, используя металлические кольца наподобие птичьих, только бóльших размеров. Оказалось, что эти морские странники совершают в океане регу-

лярные тысячекилометровые миграции. Они всегда безошибочно возвращаются к тому месту, где впервые появились на свет, проявляя потрясающие навигационные способности.

ХИМИЧЕСКИЕ АВАРИИ В ПРИРОДЕ

Время от времени из средств массовой информации мы узнаем об **авариях** на промышленных предприятиях, в результате которых в окружающую среду попадает большое количество отравляющих веществ. Загрязняются воздух, вода и почва. Гибнут люди, животные и растения. Оказывается, что и в дикой природе иногда происходит нечто подобное.

Ученым хорошо известна так называемая **Долина Смерти**, расположенная на Камчатке у подножия вулкана Кихпиныч. В 1975 году зоолог В. Каляев и вулканолог В. Леонов впервые обнаружили здесь случаи массовой гибели птиц и зверей. В ручье с мрачным названием Гибельный они заметили необычные крупные валуны серо-желтого цвета, похожие на спящих медведей. Подойдя поближе, они поняли, что не ошиблись, это действительно были медведи, только не спящие, а мертвые. Их шерсть была покрыта небольшим налетом серы.

Последовавшие за этим случаем исследования вулканологов показали, что при отсутст-

вии ветра часть долины заполняется смесью вулканических газов, состоящей главным образом из сероводорода и углекислого газа. В это время на расстоянии более 1 м над поверхностью земли почти полностью отсутствует кислород. Образуется своеобразная газовая западня, попав в которую животные погибают.

Сотрудниками Кроноцкого заповедника ведутся регулярные наблюдения за Долиной Смерти. Уже отмечено исчезновение около 25 видов различных животных. Среди них медведи, росомахи, лисицы, зайцы, пищухи, горностаи, соболи, белоплечие орланы, вороны, куропатки, кулики, пуночки, чечетки и ряд других животных.

Ученые не просто ведут наблюдения. Периодически осматривая участок ручья, они удаляют погибших животных. Делается это не только для их исследования. Трупы животных привлекают хищников и падальщиков, и в результате цепочка жертв может увеличиться. Сами сотрудники заповедника работают с использованием обязательных мер химической защиты.

ЦЕПОЧКА ЖИЗНИ В МОРЕ

Жизнь в море начинается с **фитопланктона** — мельчайших одноклеточных водорослей.

Именно они создают первичную продукцию — биомассу, на основе которой существуют практически все остальные обитатели моря.

Не видимая простым глазом маленькая зеленая клетка, парящая у поверхности моря, первой улавливает энергию солнца и в ходе **фотосинтеза** преобразует ее в питательные органические вещества. Несмотря на крохотные размеры этих водорослей, за счет их деятельности в Мировом океане в течение года образуется около 500 миллионов тонн органического вещества. С фитопланктона начинается **пищевая цепочка.** Ее следующим звеном является **зоопланктон** — микроскопические животные, обитающие в толще морской воды и питающиеся водорослями. Главным образом, это мельчайшие ракообразные. Зоопланктон поедают мелкие рыбешки, образующие еще одно звено. В свою очередь они могут стать добычей более крупной рыбы, например, тунца или лосося. Следующим звеном в этой цепочке могут быть морские птицы или тюлени. Интересно, что суммарная масса живых существ в каждом последующем звене примерно в десять раз меньше, чем в предыдущем.

КАК ЛЕС МОЖЕТ ПРЕВРАТИТЬСЯ В БОЛОТО?

Заболачивание **леса** — естественный процесс, который может рассматриваться как ожесточенная схватка двух экологических систем — леса и **болота**. Началом этого сражения обычно считают поселение в лесу зеленого **мха — кукушкина льна**, образующего на поверхности почвы ровные и плотные ковры. Он играет роль изолирующей прокладки, препятствующей просачиванию воды, таким образом разделяя атмосферную влагу и корни деревьев. Но сам кукушкин лен — лишь передовой отряд болота, его экологическая задача — подготовить условия для вторжения основных сил. Накопив достаточно влаги, зеленый мох исчезает, уступая место **сфагнуму** — белому мху. С его появлением корням деревьев все меньше достается воды и кислорода.

Сфагнум поглощает и талую, и дождевую воду, не допуская ее поступления к корням, и она начинает скапливаться в верхнем слое почвы. Может показаться странным, но на переувлажненных участках леса деревья начинают страдать от жажды. А чтобы получить необходимую влагу, перестраивают свою корневую систему. Их корни перестают расти вниз и дают многочисленные ответвления возле поверхности.

Тяжело приходится и травянистым растениям. Они вынуждены искать спасения на ес-

тественных возвышениях, где со временем образуются болотные кочки.

Конечно, сами по себе мхи не могут превратить лес в болото. Они лишь способствуют переувлажнению, но не вызывают его. Для того чтобы болото одержало верх над лесом, нужны определенные условия, ухудшающие отток воды. Например, поднятие по тем или иным причинам грунтовых вод или образование водонепроницаемого слоя.

Следует сказать, что лес так просто не сдается и в ряде случаев способен остановить заболачивание.

КАК В ЛЕСУ ЗАЖИВАЕТ ОЖОГ?

Наверное, многим из вас случалось посидеть в лесу у костра, полюбоваться волшебной игрой пламени, почувствовать аромат смолис-



того дыма. Но никто не задумывается о том, что от костра на лесной поляне останется долго не заживающая черная рана. Для того чтобы ее залечить, лесу понадобится затратить и силы, и время.

Восстановление растительности на месте ожога происходит постепенно и в определенной последовательности. Вначале черное пятно обожженной почвы заметно выделяется на фоне окружающей зелени. Первыми на обгорелой почве поселяются мхи, развивающиеся из крошечных спор, переносимых вездесущим ветром. Через несколько месяцев на значительной части пепелища уже можно обнаружить зеленый моховой покров. На следующий год, после того как растает снег, на кострище появятся первые травы. Среди них первенство обычно принадлежит кипрею, в народе его называют иван-чай. Активно заселяет такие места мать-и-мачеха. Растения развиваются очень быстро, чему способствует большое количество питательных веществ в почве, попадающих в нее из золы кострища. Несколько позже появляются здесь и всходы деревьев — козьей ивы, березы, осины, ели, сосны и некоторых других видов. Семена деревьев переносятся ветром и бурно всходят в этом месте, находя на прошлогоднем кострище благоприятные условия для развития. Ведь здесь много света, отсутствует слой подстилки, мешающей прорастанию мелких семян, влажная и хорошо удобренная почва.

Не всем «первопоселенцам» удается выжить. На небольшом пятачке разворачивается настоящее сражение за территорию. Быстро умирают всходы березы, не выносящие затемнения. Вслед за ними по той же причине гибнут проростки сосны и осины. Как правило, из деревьев сохраняются лишь всходы ивы и ели. Из трав-новоселов старожилом становится мать-и-мачеха. Ей удается пережить почти всех своих соседей, с которыми она начинала восстановление ожога. В конце концов бывшее кострище вновь обретет зеленый покров, где будут господствовать типично лесные растения.

ЛЕСНЫЕ ЭТАЖИ

В лесу растения занимают определенное положение, зависящее от различных природных условий — таких, как вода, свет, качество почвы. В зависимости от отношения к свету деревья, кустарники и травы образуют этажи или **ярусы**. Те растения, которым надо больше света, тянутся вверх, а те, которые могут довольствоваться малым, располагаются внизу.

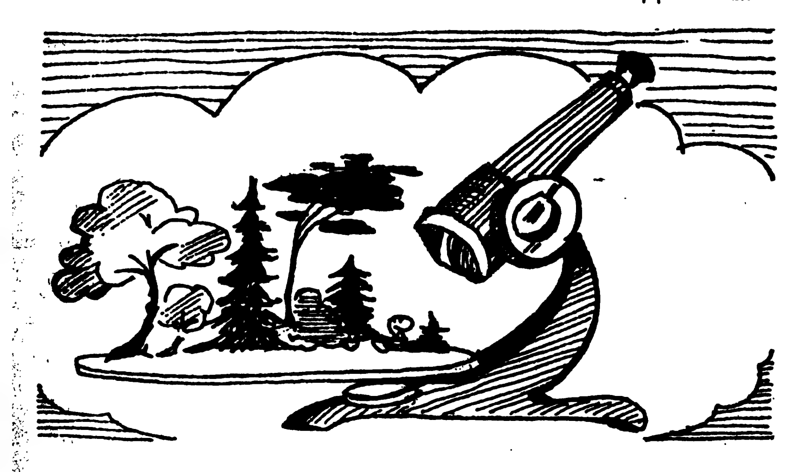
Так, характеризуя дуб, лесоводы говорят, что он любит расти в «шубе», но с непокрытой головой, подчеркивая этим его терпимость к соседям, растущим рядом, а вот тени от более высоких, старых деревьев молодой дубок со-

вершенно не переносит. Прекрасно развиваются под пологом берез и сосен молодые елочки. Но как только они входят в силу и обгоняют всех в росте, тень от их смыкающихся крон заглушает рост всех остальных деревьев.

В условиях ограниченного освещения произрастают многочисленные лесные кустарники. Оказывается, что эти сравнительно нетребовательные к освещению растения, живущие по соседству, «подстраиваются» друг под друга, плотно «упаковываясь» в своем ярусе. У одних вся крона вынесена вверх, у других — стелется по земле, у третьих рассредоточена в различных направлениях.

КАК ИЗУЧАЮТ ДРЕВНИЕ ЛЕСА?

Историю древних растительных сообществ изучают палеоботаники. В своих исследовани-



ях они научились умело использовать **пыльцу** растений для описания событий, произошедших задолго до появления человека на Земле. Для опыления растений достаточно лишь небольшой части созревшей пыльцы. Великое множество пыльцевых зерен, высыпавшись из пыльцевых мешочков, поднимается в воздух и затем устилает почву невидимой простым глазом пылью. Конечно, не всем, но многим зернам пыльцы удается сохраниться и законсервироваться в почве. Со временем слой почвы сверху нарастает, и слой пыльцы оказывается погребенным в глубоких пластах земной поверхности.

Исследуя отложения различных пластов под микроскопом, знающий человек может многое рассказать о процессах, происходивших давно, и даже предсказать события, которые могут произойти в будущем.

Так, например, анализ отложений пыльцы свидетельствует, что на территории средней полосы России происходила неоднократная смена растительных сообществ уже в послеледниковый период. Ученые называют его **голоценом**. Еловые леса сменились сосновыми и березовыми, а они, в свою очередь, смешанными и широколиственными. Позже преобладали сообщества ольхи и орешника, затем им на смену вновь пришла ель, и наконец опять появились сосново-березовые леса. Такие смены преобладающих видов деревьев обусловлены

чередованием прохладных и влажных фаз климата с сухими и теплыми. Эта информация позволяет делать прогнозы по поводу возможного развития лесов в будущем и правильно строить лесовосстановление.

Анализ пыльцы вместе с археологическими исследованиями дает возможность выявить влияние человека на развитие растительных сообществ. Ее исследование показывает, как сокращалась площадь лесов вблизи поселений человека, как менялся их состав.

Вот такие интересные истории можно узнать, если изучать обыкновенную пыльцу.

КАК РАСТЕНИЯ ОСВАИВАЮТ НОВЫЕ ТЕРРИТОРИИ?

Как и другие организмы, живущие на Земле, растения могут самостоятельно осваивать новые жизненные пространства. В соответствии с законами растительного мира одни группы растений, поселяясь на определенных участках земли, со временем изменяют условия среды обитания и отмирают. Тем самым они создают условия для других растений, которые смогут приспособиться к уже изменившейся среде обитания.

Ученых издавна интересовал вопрос: как же растения заселяют новые территории? Иногда природа позволяет пронаблюдать такой процесс с самого начала.

В 1882 году в Швейцарии на озере Гвермарт произошло резкое снижение уровня воды, в результате образовалось около трех десятков небольших островков, полностью лишенных наземной растительности. Этим благоприятным случаем сумел воспользоваться натуралист З. **Биргер**, который начал проводить систематические наблюдения за развитием растительности на этих островках. Благодаря его работе. ботаникам удалось узнать много нового о закономерностях расселения растений.

Прежде всего ученому удалось установить, что процесс освоения пространства может быть постоянным и случайным.

Основную роль в переселении растений играл ветер. Его порывы уносили семена далеко в озеро, а когда они падали в воду, ветер подгонял их к берегам островков. Поэтому берега маленьких островков зазеленели в первую очередь.

В дальнейшем **расселению растений** способствовали животные. Дикие утки приносили на острова семена с веточками ольхи и ивы для постройки своих гнезд. Ласточки — корневища и стебли тростника, осоки. Участвовали в распространении растений даже рыбы. Благодаря им на островках стали расти калужницы и крестовки.

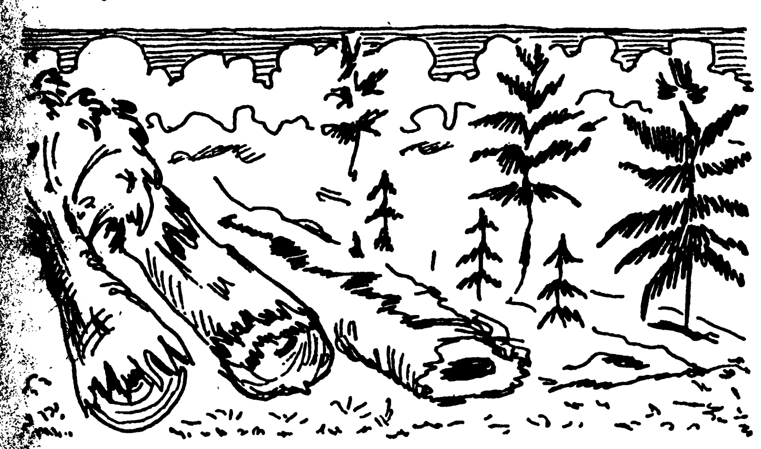
Через десять лет острова имели хорошо развитый пояс береговых злаков и осоки. Затем следовали заросли ивовых кустарников. Наконец, в центральной части острова зеленела мо-

лодая поросль берез, достигающих в высоту около четырех метров.

Через два десятка лет, после того как разрослись тополя и хвойные деревья, кустарники постепенно начали вытесняться лесом.

КАК ЗАВЕРШАЕТСЯ ДОЛГАЯ ЖИЗНЬ ДЕРЕВА?

Продолжительность жизни у различных видов деревьев не одинакова. Осина живет сравнительно недолго — менее 100 лет. Возраст ели может достигать 600 лет. Для остистой сосны, произрастающей в Белых горах восточной Калифорнии, пятьсот и даже тысяча лет еще не старость. Возраст отдельных деревьев превышает 4 тысячи лет! Но такая долгая жизнь возможна только при благоприятных условиях.



Как и все живое, деревья умирают от возраста и болезней. Дерево может стать жертвой молнии, сильного ветра или нашествия насекомых. Больное или старое дерево предоставляет благоустроенное жилье птицам, обитающим в дуплах. В нем поселяются различные древоточцы и грибы. Старое дерево — очень важный элемент сообщества лесных организмов. Гибель отдельного дерева в лесу не следует рассматривать как несчастье. Его смерть открывает дополнительные возможности для существования других обитателей леса.

Падающее дерево, как правило, срезает полосу ветвей у своих соседей, открывая на некоторое время доступ прямого солнечного света на землю. Этим спешат воспользоваться молодые подрастающие деревца и лесные травы. Солнечный свет и прогревание почвы побуждают их к активному росту.

Как только дерево упадет на землю, на него набрасываются полчища разнообразных существ, обитающих в почве и на ее поверхности. Вначале наибольшую активность проявляют личинки различных жуков, питающиеся древесиной. Их самих и следы их деятельности можно увидеть под корой погибшего дерева. Сама кора и поверхность древесины под ней исчерчиваются замысловатыми узорами, оставленными крепкими челюстями. Вслед за ними устремятся жуки, муравьи, слизни, разрушая древесину на мелкие частицы.

Кроме тех, кто питается непосредственно

древесиной, в стволе мертвого дерева и под ним найдут приют самые разные обитатели леса — млекопитающие, амфибии, рептилии и насекомые.

Через некоторое время вся древесина будет пронизана нитями разнообразных грибов. Постепенно разрушая древесину, они превращают ее в труху и создают прекрасные условия для размножения бактерий. Микроорганизмы резко ускоряют процесс гниения.

Постепенно ствол оседает, на его поверхности поселяются мхи и папоротники. Со временем прорастут сеянцы соседних деревьев и начнут тянуться вверх. Через десятки лет активной деятельности полчищ маленьких существ мертвая древесина превратится в рыхлый и питательный гумус, сливаясь постепенно с почвой.

Таков извечный закон природы. Лесные великаны, отжив свой век, становятся частью той самой почвы, которая когда-то дала им жизнь.

ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМО СОХРАНЯТЬ БОЛОТА?

Сравнительно недавно ученые начали понимать важнейшую экологическую роль болот в регуляции и очистке влаги на огромных территориях.



Болота представляют собой своеобразные экосистемы, где обитают организмы, приспособившиеся к избыточному увлажнению. Они являются естественной средой обитания для сотен видов цветковых растений, мхов, многочисленных насекомых, моллюсков и других беспозвоночных животных, различных видов водоплавающих птиц, рыб, зверей.

Благодаря им сохраняются леса и реки, растительный и животный мир. Вблизи рек заболоченные территории регулируют годовой сток, запасая воду во время паводков и сильных дождей, а впоследствии постепенно отдавая ее. В результате уменьшается опасность наводнений, сохраняется полноводность рек в засушливый период. Многие реки вообще берут свое начало из крупных болот. Задерживая воду, болота способствуют ее поступлению в подземные горизонты и тем самым пополняют их запасы.

Заболоченные территории значительно

улучшают качество воды. Водные растения и микроорганизмы, населяющие болота, работают как великолепные очистители. В них задерживаются и разлагаются многие ядовитые вещества, загрязняющие воду.

К сожалению, для большинства людей болота представляют собой пустоши. На них не растет лес, здесь нельзя выращивать сельскохозяйственные культуры. Они неудобны для строительства и прокладки дорог. Долгое время, а в некоторых местах и по сей день, люди пытаются улучшать болотистые территории.

В результате мелиорационных работ в большинстве стран многие болота были осушены и превращены в поля. На их месте возникли жилые кварталы и автомагистрали. А некоторые болота были превращены в мусорные свалки.

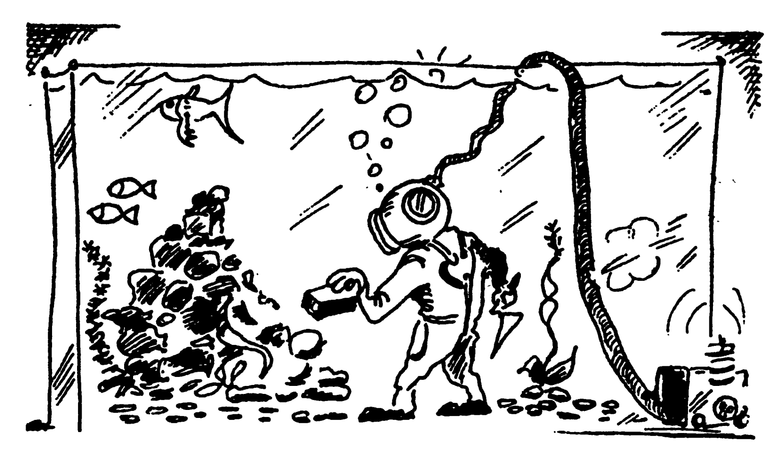
Уничтожение болотных экосистем разрушило места обитания многих растений и животных и обернулось угрозой вымирания для многих видов. Начали редеть расположенные поблизости леса и мелеть реки. Ухудшилось качество поверхностных вод и снизились запасы подземных. На рукотворных полях почва быстро разрушается в результате воздействия воды и ветра.

КАК ПОСТРОИТЬ ЭКОСИСТЕМУ?

Каждый из нас при желании может создать небольшую **экологическую систему**. Для этого не надо быть волшебником. Некоторые из вас наверняка уже умеют это делать.

Всем знаком **аквариум**. Но не всегда мы задумываемся, что это самая настоящая **экосистема**, только искусственная, сделанная руками человека. В аквариуме разводят разнообразных необычайно красивых рыбок. Но чтобы рыбки жили долго да еще могли размножаться, необходимо подготовить для них соответствующую среду обитания.

С чего же начать? С подготовки грунта. Для этого специально подбирают промытый, крупнозернистый речной или морской песок, чтобы между песчинками были значительные промежутки. Затем в подготовленную заранее стеклянную емкость наливают свежую воду на



две трети ее объема и укладывают грунт. Теперь, когда в аквариуме есть вода и грунт, необходимо позаботиться о соответствующей температуре воды, освещении и кислороде.

Для этого применяют специальное оборудование: электрогрелку, лампу и компрессор с распылителем воздуха и фильтром.

Через пару дней в аквариум высаживают водные растения. Они составляют основу создаваемой экосистемы, обеспечивая производство кислорода, поглощение диоксида углерода и создание запасов органических веществ, необходимых рыбкам для питания.

После этого необходимо внести в водную среду соответствующие **микроорганизмы** — различные бактерии, простейшие, микроскопические водоросли. Они являются важнейшим элементом экосистемы, обеспечивающим биохимическое восстановление (то есть регенерацию) среды обитания. Обычно для этого достаточно 2—3 л воды и немного грунта из давно заселенного аквариума.

Через несколько дней вода в аквариуме помутнеет, но спустя примерно неделю вновь приобретет прозрачность. Теперь условия среды позволяют помещать в рукотворный водоем и более крупных обитателей — рыбок, моллюсков, рачков. Иногда в аквариуме содержат амфибий, водных насекомых. Короче говоря, кому что нравится.

Животные в процессе своей жизнедеятельности выделяют в воду сложные органические

вещества. Их скопление в замкнутой среде обитания опасно для всех ее жителей. Не будь бактерий, эти выделения отравили бы все живое в аквариуме. Бактерии же питаются этими веществами и изменяют их природу, превращая в простые безопасные составляющие, которые могут быть вновь использованы растениями.

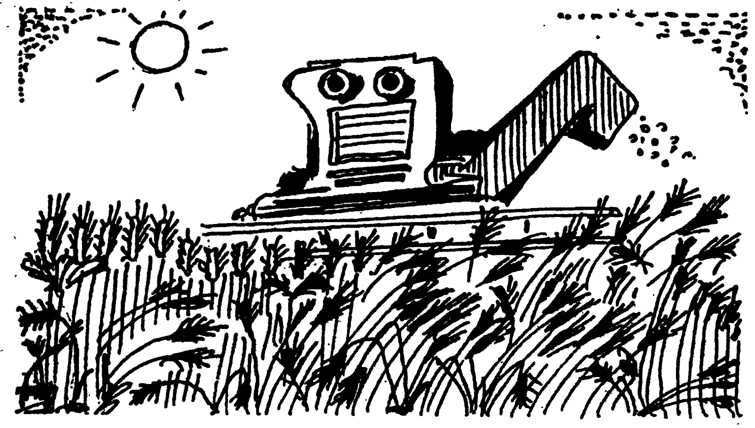
Микробы обладают еще одним очень важным свойством. Их численность меняется в зависимости от количества вредных веществ. Увеличивается количество выделений животных — становится больше бактерий. С уменьшением выделений сокращается численность микроорганизмов.

Таким образом, аквариум как экосистема позволяет увидеть закономерности функционирования настоящих природных сообществ.

ЧТО ТАКОЕ АГРОЭКОСИСТЕМА?

Агроэкосистемами можно считать пшеничное или картофельное поле, яблоневый сад, даже искусственно посаженный лес. По сравнению с естественными сообществами организмов они создаются трудом людей. Но трудом создаются и **промышленные экосистемы.** В чем же их отличия? Главное отличие — в основных источниках энергии.

Для агроэкосистем основной источник энергии — солнечный свет. За счет этой энер-



гии они создают из неорганических веществ все необходимое для своей жизни. Другие организмы агроэкосистемы поглощают запасенную зелеными растениями энергию. Есть в агроэкосистемах и такие организмы, которые поглощают энергию, поедая продукты животного происхождения. Во всех этих случаях исходной для агроэкосистем является энергия солнечного света. Энергия других источников (электроэнергия, энергия топлива и т.д.), которая вносится в агроэкосистему, очень мала по сравнению с энергией солнечного света, используемой ее организмами.

Для промышленной экосистемы основными являются источники, потребляющие невозобновляемые энергетические запасы: каменный уголь, нефть, газ. Это может быть электроэнергия, произведенная на атомных и гидростанциях.

Агроэкосистемы тесно связаны с городской экосистемой: они обмениваются продуктами

своего производства. С другой стороны, городская экосистема загрязняет близко расположенную агроэкосистему выбросами вредных веществ в атмосферу и сточными водами.

Связи агроэкосистем с природными экосистемами иные. Они могут обмениваться живыми организмами. Ведь одинаковые виды растений и животных можно встретить в обеих системах. Вместе с тем агроэкосистемы неустойчивы. Для их длительного существования необходимо постоянное воздействие человека, который вносит удобрения, контролирует численность животных и растений, снижающих урожай или уничтожающих часть произведенной продукции.

РАСТЕНИЕ С «ПОДОГРЕВОМ»

В Северной Америке встречается растение, которое местные жители называют **скунсовой капустой**, а среди ученых оно известно как **симплокарпус вонючий**. Свое название это растение с ярко окрашенными крупными цветами получило за резкий отвратительный запах, сравнимый лишь с непереносимым запахом секрета скунса.

Но не одним лишь запахом знаменит симплокарпус. Специалисты могут перечислить десятки растений, которые зловонием привлекают опылителей. Необыкновенным это растение делает его способность вырабатывать

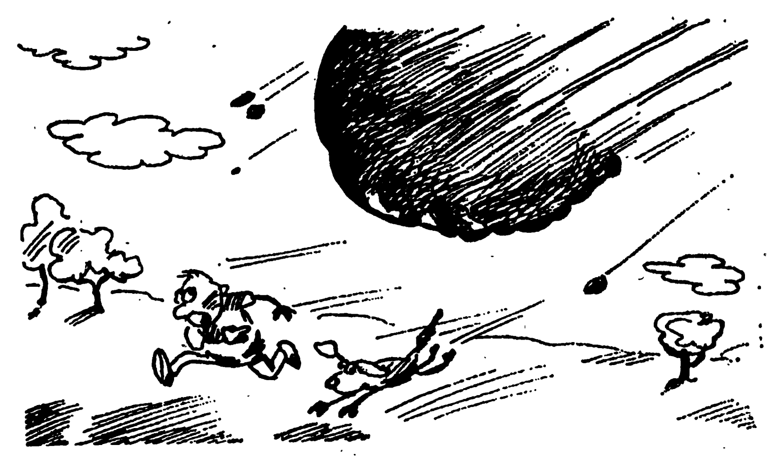


тепло для обогрева соцветий в период, когда другие первоцветы еще находятся в спячке. Не дожидаясь высокой температуры окружающего воздуха, скунсова капуста зацветает в самом начале весны, когда земля еще покрыта снегом. Яркие соцветия этого растения первыми появляются на фоне пожухлой прошлогодней травы. Каждое соцветие — округлый желтый початок — находится внутри своеобразного конусовидного контейнера, открытого лишь сверху. Наличие такой оболочки препятствует поступлению холодного воздуха к обоеполым цветкам. С началом цветения скорость обменных процессов в початке резко увеличивается. Они идут настолько интенсивно, что температура воздуха в контейнере значительно превосходит окружающую. Вот таким неожиданным способом это растение создает вокруг своих цветков микроклимат, необходимый для их успешного опыления.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ ИЗ КОСМОСА

Случались ли в истории биосферы **экологические катастрофы**? Ученые считают, что случались, и не раз. Одну из таких катастроф удалось недавно рассчитать с помощью компьютеров.

Причиной этой катастрофы, произошедшей 65 миллионов лет назад, был космический странник — астероид. Его диаметр составлял около 10 километров, а скорость превышала 15 километров в секунду. Эта гигантская глыба врезалась в нашу планету в районе северной части мексиканского полуострова Юкатан. В те времена полуострова не существовало — он был частью океанского дна. Землю потряс страшный взрыв, мощность которого равнялась мощности ста миллионов атомных бомб! На месте взрыва образовался колоссальный кратер диаметром 180 километров и глубиной



более 1200 метров. Он и сегодня хорошо про сматривается из космоса. Огромные массы мгновенно испарившейся воды и горных пород были подняты в атмосферу на десятки кило метров. В результате возникших пожаров были дополнительно выброшены миллионы тонн сажи и углекислого газа. В результате в верхних слоях атмосферы образовался темный экран, непроницаемый для солнечных лучей. Это привело к резкому, хотя и непродолжи тельному снижению температуры на планете.

Мрак и холод привели к прекращению фо тосинтеза и гибели многих растений. Под угро зой оказались и животные, прежде всего рас тительноядные. Микроледниковый период, связанный с уменьшенным поступлением энергии солнца, сменился сильным потепле нием из-за так называемого **парникового эф фекта**, то есть нежелательного потепления климата Земли. Его причиной было поступле ние в атмосферу огромных количеств углекис лого газа.

К таким неблагоприятным для живых су ществ условиям следует добавить еще пролив ные кислотные дожди.

По оценкам специалистов, разразившаяся катастрофа вызвала гибель более 70 процентов всех существовавших тогда на Земле видов. Вымерли и знаменитые динозавры, господ ствовавшие среди животных того времени. А вот млекопитающим удалось достаточно бла гополучно пережить тяжелые времена.

ПОЧЕМУ В НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ СОХРАНИЛИСЬ ДРЕВНИЕ ЖИВОТНЫЕ?

В середине 17 в. европейцы открыли удивительные острова, получившие название Новая Зеландия. На их территории сохранились остатки древнего мира, существовавшего в первоначальную эпоху развития жизни на Земле.

Два обстоятельства способствовали возникновению и сохранению поразительного своеобразия их природы. Во-первых, крайняя изолированность островов, а во-вторых, необычайно устойчивый влажный и теплый климат.

Среди пышной растительности лугов и лесов, множества гейзеров, время от времени бьющих из-под земли горячим фонтаном, сформировался и сохранился своеобразный мир живых существ. Изолированные виды животных развили особые черты, подходящие для жизни только в данном месте.

На островах изначально не было хищных млекопитающих. Видимо, благодаря этому здесь смогли сохраниться совершенно беззащитные бескрылые птицы киви, карликовые динозавры — **гаттерии и гигантские бескрылые сверчки.**

По свидетельству палеонтологических находок, возраст гаттерий около 220 миллионов лет. С тех пор их внешний облик мало изменился, поэтому гаттерию и называют живым динозавром. Только размерами она не вышла. Тело гаттерии оливкового цвета, по бокам жел-

тые пятна, вдоль тела, от затылка до хвоста тянется невысокий гребень, образованны треугольными пластинками. По бокам круп ной головы расположены большие глаза с вер тикальными зрачками. У гаттерии, как у все рептилий, непостоянная температура тела При наступлении зимних холодов она впадае в спячку, устраиваясь в земляных норах.

Гигантские сверчки — также древнейши обитатели Новой Зеландии. Это одни из самы крупных насекомых на Земле. Масса их тел достигает 70 граммов. Они появились здес 200 миллионов лет назад и с тех пор практичес ки не изменились.

В наше время два больших острова Ново Зеландии разительно отличаются от того, чт пришлось увидеть первооткрывателям. Посл заселения островов европейцами началось вы мирание гаттерии. Нельзя сказать, что основ ной причиной было прямое истребление репти лий. Главную роль в этом сыграли процессы связанные с хозяйственным освоением терри торий, такие как уничтожение растительног покрова, заселение островов крысами, одичав шими козами, овцами, кошками и собаками.

Козы и овцы уничтожили большую част естественной растительности островов. Крысь поедали яйца гаттерий, а собаки и кошки на падали на взрослых животных. К началу 20 в эти древние рептилии вымерли на главны островах и сохранились лишь на крошечных размером менее одного квадратного километ-

ра. Благодаря специальным охранным мерам, принятым в 1978 году, популяция гаттерий составляет более 10 тысяч особей, и сегодня им не угрожает вымирание.

КАК УСТРОЕНА АТМОСФЕРА ЗЕМЛИ?

Атмосферой Земли называют газовую оболочку нашей планеты, играющую важнейшую роль в создании необходимых условий для существования живых организмов.

Масса атмосферы оценивается приблизительно в 5 тысяч триллионов тонн, что составляет лишь миллионную часть от всей массы планеты.

В атмосфере выделяют несколько слоев, различающихся по физико-химическим характеристикам. Около 80 процентов массы атмосферного воздуха сосредоточено в нижнем, приземном слое — *тропосфере*, толщина которой составляет в среднем 11—12 километров. Далее, до высоты 50 километров, идет слой *стратосферы*, в котором сосредоточена практически вся остальная часть воздуха. Следующий слой — *мезосфера* — расположен на высоте 55 — 80 километров. Слои *термосфера* и *экзосфера*, занимающие высоты соответственно 80—1000 и 1000—2000 километров, представляют собой наиболее разряженные части атмосферы. Следы газов обнаружены на высоте 10 — 20 тысяч километров.

Чрезвычайно важную роль играет тончайший озоновый слой, находящийся в стратосфере на высоте 20 — 25 километров. Этот слой, называемый **озоновым экраном**, защищает живые организмы от части ультрафиолетового излучения, обладающего высокой биологической активностью.

Современная атмосфера Земли сформировалась в результате длительного исторического развития. Она представляет собой газовую смесь следующего состава: азота — 78,03 процента, кислорода — 21 процент, диоксида углерода — 0,03 процента, аргона — 0,93 процента от объема сухого воздуха. Имеется также небольшое количество других инертных газов.

В атмосфере находятся пары воды, которые составляют 3 — 4 процента от всего объема воздуха. Кроме газов в атмосфере содержатся твердые частицы, поступающие как с поверхности Земли, так и из космоса.

Наибольшее значение для биосферы имеют три атмосферных газа: **кислород, углекислый газ и азот**, участвующие в биогеохимических циклах.

Баланс газов в атмосфере поддерживается главным образом за счет постоянно идущих процессов их использования живыми организмами. В последние годы происходит изменение баланса газов в атмосфере за счет хозяйственной деятельности людей, в результате которой происходит загрязнение воздуха.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН КИСЛОРОД?

Кислород — самый распространенный на нашей планете химический элемент, составляющий около половины массы земной коры и примерно две трети от массы в живых организмах. Он обладает высокой химической активностью и соединяется практически со всеми другими элементами.

В зависимости от условий взаимодействие с другими элементами может идти с различной скоростью, при этом образуются оксиды, а сам процесс называется реакцией **окисления.** При комнатной температуре кислород взаимодействует с другими элементами очень медленно. Примером может служить ржавление железа. При быстром окислении происходит горение. При горении резко повышается температура, выделяется много теплоты и появляется пламя. Иногда этот процесс идет очень быстро — в виде взрыва.

Окисление — один из наиболее распространенных процессов, происходящих в живых организмах. В клетках живого организма составные части пищи окисляются с участием особых биокатализаторов — **ферментов.** При окислении белков, липидов и углеводов высвобождается энергия и образуются продукты окисления: **углекислый газ**, вода и некоторые другие вещества. Энергия необходима организму для роста, двигательной, нервной ак-

тивности и других процессов жизнедеятельности.

Процессы окисления лежат в основе многих технологических процессов промышленности, энергетики и транспорта.

Несмотря на то, что кислород постоянно забирается из воздуха для технологических процессов и дыхания живых существ, его запасы в **атмосфере** Земли значительно не меняются. Это обусловлено деятельностью растений, выделяющих кислород в атмосферу.

ОТКУДА В БИОСФЕРЕ БЕРЕТСЯ УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ?

Наряду с **кислородом углекислый газ** играет очень важную роль в процессах, происходящих в биосфере. Углекислый газ (диоксид углерода) — это вещество, существующее обычно в газообразном состоянии. В воздухе всегда содержится небольшое количество углекислого газа — около 0,4 литра в 1000 литрах воздуха. Большая часть углекислого газа поступает в воздух в результате жизнедеятельности различных организмов, населяющих нашу планету.

Некоторая часть углекислоты поступает в атмосферу в результате таких естественных процессов, происходящих на планете, как вулканическая деятельность. Значительная часть

углекислоты в настоящее время появляется в воздухе вследствие сжигания органического топлива, содержащего углерод (древесина, каменный уголь, нефтепродукты, природный газ).

Для нормальной жизнедеятельности человеку необходимо незначительное количество углекислого газа. Он имеет важное значение в регуляции таких важнейших процессов, как дыхание и кровообращение и некоторые другие функции организма. Но превышение концентрации углекислого газа в воздухе, а затем и в крови человека может причинить вред и даже стать причиной смерти.

Мы получаем кислород из воздуха, которым дышим. Кислород поступает в кровь. Там он соединяется с питательными веществами и в результате химических реакций превращается в углекислый газ, который возвращается в легкие и выдыхается. Точно так же процесс образования углекислоты происходит в организме животных.

Растения также испытывают жизненную необходимость в углекислом газе. Они поглощают углекислый газ из воздуха через поры в листьях. В клетках растений он соединяется с водой, а затем с помощью энергии солнечного света эти вещества превращаются в углеводы и другие вещества, необходимые растениям для нормальной жизнедеятельности. Растение при этом выделяет кислород.

Растения выделяют кислород и поглощают

углекислый газ. Люди и животные, наоборот, вдыхают кислород, а выдыхают углекислый газ. Таким образом поддерживается относительно постоянное количество кислорода и углекислого газа в воздухе.

В последнее время вследствие сжигания большого количества топлива в промышленности и на транспорте происходит нарушение теплового баланса на планете, так как углекислый газ относится к парниковым газам.

ОТКУДА БЕРЕТСЯ ЭНЕРГИЯ В БИОСФЕРЕ?

Биосферу можно рассматривать как гигантский преобразователь и аккумулятор солнечной **энергии.** Для пополнения энергии в биосфере есть две возможности, и обе они связаны с Солнцем.

В первом случае энергию солнечного света усваивают зеленые и пурпурные **бактерии**, сине-зеленые **водоросли, фитопланктон** и высшие растениия, используя ее для осуществления **фотосинтеза.** Усвоение энергии солнечного света происходит только в той части биосферы, которой достигает свет. Это воздух, поверхностный слой воды и поверхность почвы, на которую падает свет.

Вторым источником энергии для биосферы являются многие вещества, растворенные в

воде, находящиеся в почве и в воздухе. Эти вещества из растворов, почвы, воздуха усваивают живые организмы и вместе с ними усваивают их энергию. Многие из таких веществ появились на Земле благодаря энергии солнечного света. В них она как бы законсервирована. Солнечная энергия накапливалась в биосфере в течение всего времени ее существования.

Общая масса всех живых организмов на Земле ограничена солнечной энергией, поглощаемой ежедневно и поглощенной ранее. Особенности движения энергии в системе живых организмов во многом определяют возможные формы жизни.

Миллионы лет живые организмы приспосабливались друг к другу. При этом энергия и вещества, используемые ими в ходе жизнедеятельности, включаясь в круговорот сменяющихся поколений, постепенно увеличивались. Умирая, предки давали обильную пищу следующим поколениям, среди которых появлялись новые виды. Так постепенно сложилась биосфера, которую мы знаем.

ЧТО ТАКОЕ ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ?

В учении **В. И. Вернадского** о **биосфере** огромное внимание уделяется **живому веществу**, обладающему рядом особенных свойств, отличающих его от неживого.

Прежде всего живое вещество характеризуется огромной свободной энергией. Именно благодаря этой энергии в живом веществе очень быстро протекают сложнейшие превращения. Скорость химических реакций здесь в тысячи, а иногда даже в миллионы раз превышает скорость процессов в косном, или неживом, веществе.

Живое вещество обладает стремлением к неограниченному распространению. Именно поэтому оно занимает любые свободные пространства на планете, где имеются минимально возможные условия для существования.

Общая масса живого вещества, по оценкам ученых, составляет лишь около двух триллионов тонн. Несмотря на незначительную массу живого вещества по сравнению с массой всей планеты, оно является наиболее мощной силой, преобразующей Землю.

Живое вещество отличается огромным разнообразием химического состава. В естественных условиях насчитывают всего лишь около двух тысяч различного рода минералов. В составе же живых существ на сегодняшний день обнаружено примерно в тысячу раз больше различного рода органических соединений.

Живое вещество может существовать только при постоянном обновлении. Это происходит в ходе непрерывного круговорота веществ. Круговороты веществ, объединяющие живые организмы и неживую природу, называются *биогеохимическими циклами*. Атомы элемен-

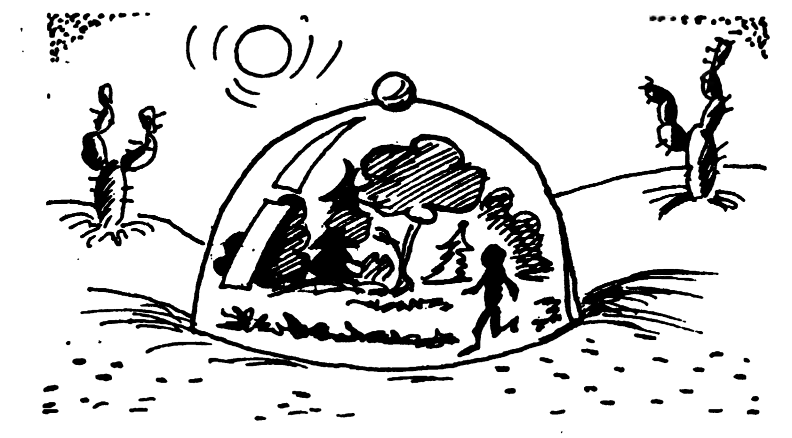
тов, включенные в эти циклы, бесчисленное множество раз проходят через живое вещество. Благодаря непрерывному круговороту, ограниченное количество живого вещества в биосфере непрерывно самоочищается и возобновляется. Обновление всего живого вещества в биосфере происходит примерно за 8 лет.

Живое вещество существует в форме непрерывной смены поколений. Современное живое вещество неразрывно связывает живое вещество прошлых геологических эпох с его состоянием в будущем. Живое вещество в биосфере находится в виде самостоятельных тел, называемых индивидуальными организмами. Организмы не могут существовать по отдельности и образуют устойчивые сообщества.

ЧТО ТАКОЕ «БИОСФЕРА-2»?

У биосферы нашей планеты появилась младшая сестра — «Биосфера-2». Это огромное, изолированное от окружающей среды сооружение создано американскими учеными как модель возможных будущих обитаемых станций на Луне. Оно расположено в Аризонской пустыне. В ходе экспериментов ученые надеются получить ценную информацию для улучшения положения в большой биосфере.

На этой станции отсутствуют баллоны с кислородом, резервуары с водой, склады с



продуктами и контейнеры для отходов. Все системы «Биосферы-2» построены в соответствии с закономерностями функционирования естественных экосистем на основе замкнутых циклов.

Для создания нормальных условий жизни четырех человек экипажа специально подобраны 4 тысячи видов различных растений, насекомые и микроорганизмы, мелкие млекопитающие, птицы, рептилии, рыбы. Они сгруппированы таким образом, что образуют фрагменты естественных экосистем: тропического леса, саванны, пустыни, болот и океана. На станции предусмотрены отсеки с сельскохозяйственными культурами и животными.

Искусственные экосистемы поддерживают нужное соотношение кислорода и углекислого газа в воздухе. Они обеспечивают обитателей чистой водой и свежим воздухом.

Для экипажа «Биосферы-2» построены комфортабельные каюты и лаборатории, осна-

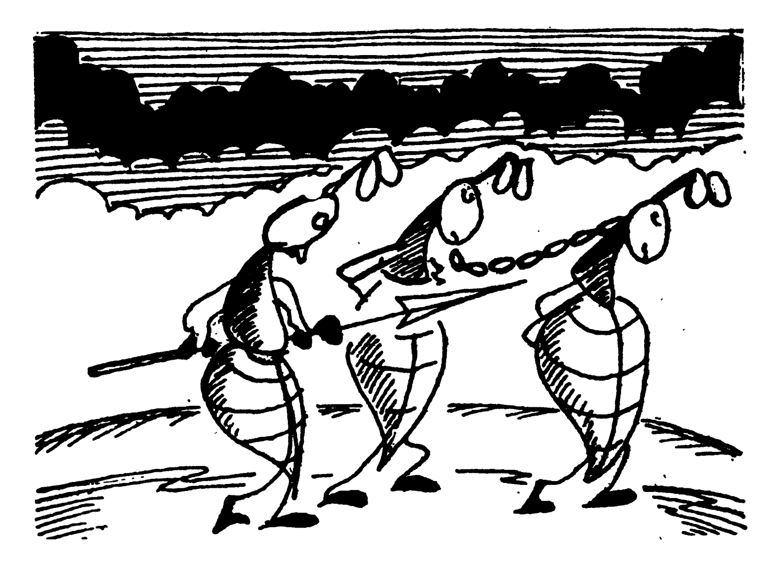
щенные необходимым оборудованием. У ученых есть широкие возможности для обмена информацией с внешним миром.

Вся энергия, необходимая для жизнедеятельности станции, обеспечивается исключительно солнечными батареями, преобразующими световое излучение непосредственно в электричество.

РАБСТВО В МИРЕ ЖИВОТНЫХ

Вы, наверное, считаете, что рабство на Земле существовало лишь во времена фараонов и императоров Древнего Рима. Оказывается, это не так.

Муравьи-амазонки, обитающие в наше



время в пустыне Аризоны, — настоящие рабовладельцы. Без рабов они просто-напросто бы погибли, так как сами «разучились» строить жилище и кормить потомство. Для того чтобы обеспечить свою семью нужным количеством работников, они, как это принято у рабовладельцев, совершают захватнические набеги на поселения «мирных тружеников». Причем делают их достаточно часто, иногда каждый день.

Разбойничий набег начинается с разведки, обычно поздним вечером, после того как спадет иссушающий зной. Муравьи-разведчики обследуют территорию до тех пор, пока не обнаружат подходящую колонию муравьев формика. Запомнив местоположение чужого муравейника, они быстро возвращаются домой и передают сообщение об удачной находке. Уже через несколько минут многочисленные отряды захватчиков устремляются к обреченной мирной колонии. Совершая налет на чужое жилище, амазонки мастерски используют химическое оружие, опрыскивая своими выделениями хозяев. Испуганные рабочие муравьи и их царица в панике покидают свой дом, оставляя налетчикам молодое поколение. Этого только и ожидают рыжие разбойники. Каждый из них захватывает молодого пленника и тащит к себе домой. Нескольких пленников захватчики съедят, но большинство оставят в живых и сделают рабами. До сих пор остается

загадкой, каким образом рабовладельцы заставляют рабов работать на них.

Муравьи формика попадают в рабство к амазонкам и другим путем. Во временно покинутый муравьями формика муравейник вместе с воинами проникает и молодая царица захватчиков. Когда изгнанники вернутся домой, она уже успеет отложить многочисленные яйца. Законные хозяева жилища даже и не думают выгонять самозванку. Они, как и положено рабочим муравьям, без устали ухаживают за ее потомством, выращивая своих будущих хозяев.

ПОЧЕМУ В РЕКАХ, ГДЕ НЕТ СЕМГИ, ИСЧЕЗАЕТ ЖЕМЧУЖНИЦА?

Европейская **жемчужница**, обитающая в северных реках Европы, включена в Международную Красную книгу как вид, находящийся под угрозой полного исчезновения. Свое название эти двустворчатые моллюски, похожие на хорошо всем известных перловиц, получили за способность образовывать небольшие прекрасные жемчужины. Русский, или северный, жемчуг в прежние времена добывался в огромных количествах и широко использовался для различного рода украшений. Жемчужницы стали редкостью. Произошло это не только в связи с неограниченной

добычей, но и главным образом с загрязнением рек ядовитыми стоками промышленных предприятий.

Исчезновение жемчужницы — это не только потеря жемчуга. Моллюск удивительным образом связан с жизнью благородного лосося — **семги.**

Оказывается, личинка жемчужницы, чтобы выжить, должна попасть с током воды на жабры семги и прикрепиться к ним. Здесь она существует как паразит и растет до тех пор, пока не превратится в маленькую жемчужницу, а потом падает на дно реки и начинает свою обычную жизнь продолжительностью более ста лет. Но повезет лишь единицам из тех трех миллионов личинок, которые производит одна взрослая самка. Остальные погибнут, по разным причинам не найдя себе хозяина.

Таким образом, там, где нет лососей, жемчужниц не обнаружить. Но и семга встречается очень редко в реках без жемчужниц. Для развития молоди семги очень важны кристально чистая вода и убежища от врагов. И здесь на помощь приходит вчерашний паразит — жемчужница. Во-первых, моллюски великолепно очищают реку, отфильтровывая огромное количество загрязнений. Во-вторых, мальки рыбы находят прекрасное убежище между скоплениями раковин.

Несколько десятков лет назад промысел жемчуга у нас в стране был запрещен.

НЕОБЫКНОВЕННЫЙ СПОСОБ ЗИМОВКИ У ОБЫКНОВЕННЫХ ПЧЕЛ

Семья самых **обыкновенных пчел**, по сути дела, представляет собой своеобразный живой организм.

Медоносные пчелы на зиму не впадают в спячку, как большинство других насекомых. В это время они ведут активный образ жизни и даже приспособились размножаться. К **зимовке** пчелы начинают готовиться еще летом. Первое, что они делают, и делают с великим старанием, — заготавливают запасы пищи, которых им хватает до будущей весны, да еще и человеку остается немало. Нормальной пчелиной семье, в которой на зиму остается 30 — 35 тысяч пчел, необходимо около 30 килограммов меда и несколько килограммов переработанной цветочной пыльцы.

С наступлением осени из ульев изгоняют ставших ненужными взрослых самцов — трутней. Сначала рабочие пчелы оттесняют трутней с медовых сотов на пустые, а затем, голодных и обессиленных, выгоняют наружу и уже не впускают в ульи. У летков стоит строгая охрана, которая не снимается даже ночью. Нам такое поведение может показаться жестоким, но у природы свое понимание справедливости. Такие действия помогают остальным пчелам сэкономить драгоценный корм в течение долгой и суровой зимы.

С наступлением холодов пчелы образуют

скопление в форме шара, или, как его называют пчеловоды, клуба. Этот клуб не распадается всю зиму. Такое скопление насекомых позволяет поддерживать внутри клуба температуру выше 30 градусов. Здесь в центральной части находится одна-единственная половозрелая самка — пчелиная матка.

Тело каждой пчелы густо покрыто волосками, и поэтому клуб по своим теплопроводным свойствам похож на меховой шар. Снаружи пчелы плотно прижимаются друг к другу. Это помогает им удерживать холод и не пускать его во внутреннюю часть. Внешний слой из плотно сидящих пчел в сильные морозы может достигать 7 — 8 сантиметров. С потеплением он уменьшается до 2 сантиметров. Озябшие пчелы, находящиеся на поверхности, протискиваются внутрь, а на их место приходят другие, нагревшиеся в центральной части.

В конце зимы, когда еще трещат морозы, задолго до первых цветов, пчелиная матка начинает откладывать яйца. Другие насекомые еще спят под снегом и в укрытиях, а в пчелиной семье уже появляется новое поколение.

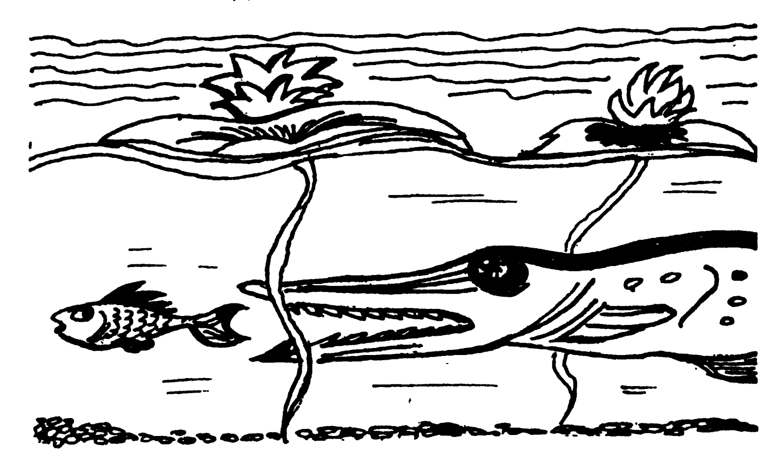
ЩУКА — ОДИН ИЗ САМЫХ ИЗВЕСТНЫХ ХИЩНИКОВ

О том, что **щука — хищник**, мы знаем с раннего детства из сказок и поговорок. Действительно, щука — типичный хищник, наиболее

распространенный в наших пресноводных водоемах.

На разных этапах своего развития она питается по-разному. Выклюнувшиеся из икры личинки первое время обитают на мелководье, в небольших заливчиках, с богатой водной растительностью. Здесь она усиленно поедает мельчайших водных рачков и других мелких животных, называемых **зоопланктоном.** Через пару недель мальки начинают промышлять личинками насекомых, пиявками и другими червями. В средней полосе России уже с двухмесячного возраста щурята отдают предпочтение молоди плотвы и окуня. Постепенно рацион молодой щуки расширяется. В меню щуки начинают входить головастики, лягушки, все более крупные рыбы, небольшие птицы. Она может закусить и своими более мелкими и неосторожными собратьями.

Щука быстро растет, и по истечении года ее масса может достигать 150 граммов. Двухлет-



ки могут потянуть на полкилокрамма, а 6 — 7-летние рыбы весят примерно 5 килограммов.

Иногда щуку называют пресноводной акулой. Это не совсем правильно. Акула в поисках своих жертв находится в постоянном движении. Щука — хищник, караулящий добычу из засады. В этом смысле она больше схожа с тигром. Затаясь среди зарослей, она ожидает появления стайки плотвичек. Не оставит без внимания и окуня, густеру, головля, ерша. Когда дистанция между охотницей и жертвой сокращается примерно до одного метра, щука молниеносно атакует — и добыча оказывается в зубастой пасти.

Как и волка, щуку называют «санитаром», но, естественно, пресных вод. Хотя пятнистая хищница и стремится съесть любую рыбку, оказавшуюся поблизости, чаще всего ей попадаются рыбешки, плавающие сбоку или сзади стаи. А крайними они оказываются не случайно. По законам иерархии рыбная стая строится вполне определенным образом. На периферии держат самых слабых: больных, покалеченных, имеющих врожденные дефекты, отстающих в росте. Они и становятся своеобразной данью, которую стая платит хищнику.

В последнее время хозяйственная деятельность человека нанесла ощутимый урон поголовью щуки. Санитары пресных вод, так же, как и другие обитатели водоемов, страдают от загрязнения рек и озер, разрушения удобных для нереста мест. Щук становится все меньше

и из-за чрезмерного вылова. Оставшиеся хищницы не могут «очистить» водоем от множества больных и слабых рыб, что не лучшим образом сказывается на состоянии водоемов и рыбьего потомства.

КАК МЕГАРИССА ОХРАНЯЕТ ЛЕС?

Ранним летним утром, когда солнце еще не припекает, или ближе к закату, когда спадает дневной зной, **в лесу** можно увидеть **мегариссу**. В это время самки гигантского наездника, похожие на сказочных летающих драконов, совершают крутые виражи вокруг стволов деревьев. Выбрав по каким-то, одним им известным, признакам дерево, эти странные существа внимательно обследуют кору.

Мегарисса **паразитирует** на личинках березового рогохвоста, опасного вредителя леса. Взрослый рогохвост внешне напоминает крупную осу. Свое название он получил за роговидный яйцеклад на конце брюшка, с помощью которого в трещины коры самка откладывает яйца. Появляющиеся из них личинки вгрызаются в древесину и уходят внутрь настолько глубоко, что становятся недоступными даже дятлу. В таких условиях они бы могли чувствовать себя в безопасности, если бы не мегарисса.

Самка наездника, передвигаясь по коре, безошибочно определяет, где начинается дре-

весный тоннель. Найдя нужное место, она подгибает членистое брюшко и вводит в древесину яйцеклад, в два раза превышающий по длине тело самого насекомого. Из отложенного яйца через некоторое время появляется личинка, находящая в темном древесном коридоре своего хозяина — огромную личинку рогохвоста. Набравшая нужную массу, она станет прекрасным продовольственным складом для мегариссы.

КАК ОБРАЗУЕТСЯ СВЕРХОРГАНИЗМ?

Известно, что общественные насекомые, такие как пчелы и муравьи, оставаясь в одиночестве, даже при наличии пищи и других благоприятных условий очень быстро погибают. Почему так происходит, во многом остается загадкой.

Сравнительно недавно ученые установили еще некоторые таинственные особенности животных, живущих большими скоплениями. Они встречаются среди птиц и зверей, рыб и насекомых.

Оказывается, в небольших количествах отдельные представители того или иного вида ведут себя как индивидуалисты. Во всех жизненных ситуациях они полагаются только на себя и действуют самостоятельно. Но в определенные периоды жизни их численность может многократно увеличиваться. Когда она дости-

гает некоторой величины, которую называют «критической массой», скопление животных приобретает качественно новые свойства. Это уже не группа отдельных особей, а, по сути дела, **сверхорганизм**, живущий по своим законам.

В многочисленной стае маленьких рыбок наблюдается поразительная слаженность движений. Они все вместе, одновременно, могут менять направление движения, мгновенно подчиняясь какому-то общему импульсу. Здесь нет повторения или копирования движений — все перестраиваются одновременно. Точно так же меняет направление большая стая жаворонков, гигантская стая **саранчи** и колонии **леммингов**. Такие массы животных ведут себя как единое целое. Но как только количество особей в колонии падает ниже критического уровня, это удивительное свойство исчезает.

КАКИЕ ГРИБЫ ЖИВУТ НА ДЕРЕВЬЯХ?

Большинство съедобных лесных грибов растет на почве, и грибники разыскивают их именно там. Лишь немногие из грибов, используемых человеком в пищу, поселяются на деревьях, например, всем известные опята. Но кроме них на деревьях живет огромное количество грибов, мимо которых мы проходим, не обращая внимания. А напрасно. В экосистеме



леса они образуют очень важную группу организмов. Такие грибы называются дереворазрушающими, или **ксилотрофами**, что в переводе с греческого означает «питающиеся древесиной».

Одна из самых распространенных групп ксилотрофов — **трутовики**. Их типичный представитель — *трутовик настоящий* распространен по всей планете. Свое название он получил в те времена, когда внутреннюю часть его высушенного плодового тела использовали как зажигательный трут для кремневого огнива. На территории нашей страны чаще всего он встречается на березах.

Копытообразные плодовые тела трутовиков располагаются на поверхности стволов деревьев, а грибница пронизывает их изнутри. Эти грибы, энергично разрушая древесину, выполняют роль «лесных **санитаров**». Многим из нас приходилось сталкиваться в лесу с результатами их работы. Поваленные трухлявые стволы,

поросшие грибами, мхами и лишайниками, — вот что осталось от некогда величественных лесных великанов. Без трутовиков невозможно быстрое разложение древесины и, следовательно, круговорот веществ в лесу.

Среди них есть такие, которые обитают исключительно на мертвых деревьях, однако существует множество опасных паразитов, губящих живые деревья. Наиболее страшна корневая губка, особенно свирепствует она в искусственных лесных насаждениях.

В деятельности трутовиков можно наблюдать своеобразную эстафету. Одни виды губят живые деревья, другие поселяются на мертвой, но еще не разложившейся древесине и начинают разлагать ее. Вслед за ними появляются те, которые довершают разложение древесины, превращая ее в труху.

КАК УСТРОЕН ЛИШАЙНИК?

Первые упоминания о **лишайниках** встречаются у одного из основоположников ботаники — древнегреческого ученого Теофраста, ученика Аристотеля. Однако задолго до него древние египтяне использовали лишайники в лечебных и косметических целях. Основателем же **лихенологии**, науки о лишайниках, принято считать шведского ученого **Эрика Ахариуса**.

Лишайники встречаются везде — от экватора до заполярных районов земного шара.

Они выдерживают 60-градусную жару и такой же холод. Их можно встретить на скалах, почве, коре и листьях деревьев, на заборах и крышах. Некоторые из них кочуют, как перекати-поле. Встречаются и плавающие виды. Все это — разнообразные экологические группы лишайников, которые объединяет общность внутреннего устройства. Их насчитывают более 20 тысяч.

По внешнему виду тела лишайников, называемые слоевищами, чрезвычано разнообразны. Встречаются кустистые, листоватые, палочковидные. У многих слоевище накипное — в виде гладкой или бугристой корочки. Разнообразна и их окраска. Лишайники бывают всех цветов радуги.

Самое удивительное, что лишайник состоит из двух различных организмов — **гриба и водоросли**. Водоросль за счет фотосинтеза создает органические вещества, которые использует



гриб, оплетающий ее клетки своими нитями. Гриб же предохраняет водоросль от перегрева, пересыхания и избыточного освещения. Вот так они вместе и живут. А называется такая форма взаимоотношений организмов **симбиозом.** Этот пример симбиоза стал классическим и вошел в большинство учебников по биологии и экологии.

Впервые двойственную природу лишайников открыл немецкий ботаник **Симон Швенденер** в 1867 году.

Большинство грибов и водорослей, входящих в состав лишайников, в свободном состоянии в природе не встречаются. Но в лабораториях ученые научились выращивать их отдельно друг от друга и вновь соединять, получая лишайник.

Растут лишайники крайне медленно, увеличиваясь за год всего на несколько миллиметров. Однако могут жить очень долго, до нескольких тысяч лет. Поэтому их с успехом используют в археологии для определения возраста тех или иных предметов, найденных при раскопках.

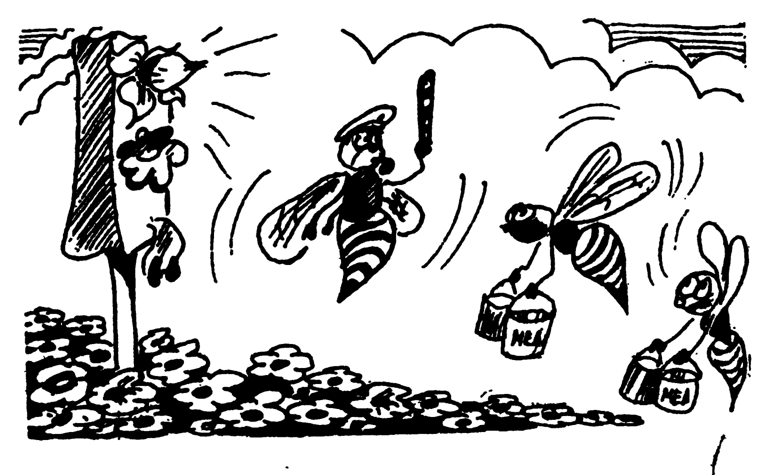
Лишайники играют важную роль в различных экосистемах. Особое значение они имеют там, где другие растения существовать не могут. Тундровые заросли лишайников являются местом обитания и кормом многих видов беспозвоночных животных. Используют их в пищу и крупные животные, например, мара-

лы, лоси, косули. Для северного оленя лишайник является основой пищевого рациона.

ЖИВОЙ СВЕТОФОР НА СТРАНИЦАХ КРАСНОЙ КНИГИ

Совсем недавно **медуница** была широко распространена в смешанных и лиственных лесах средней полосы России. Сегодня она уже нуждается в защите.

Ее яркие, бросающиеся в глаза цветы появляются на фоне бурой прошлогодней листвы примерно через десять дней после начала цветения мать-и-мачехи. Как и другие **подснежники**, медуница спешит показать цветки первым насекомым-опылителям. Для гостей она приготовила вкусное угощение — обильно выделяемый нектар и пыльцу. Ее охотно посеща-



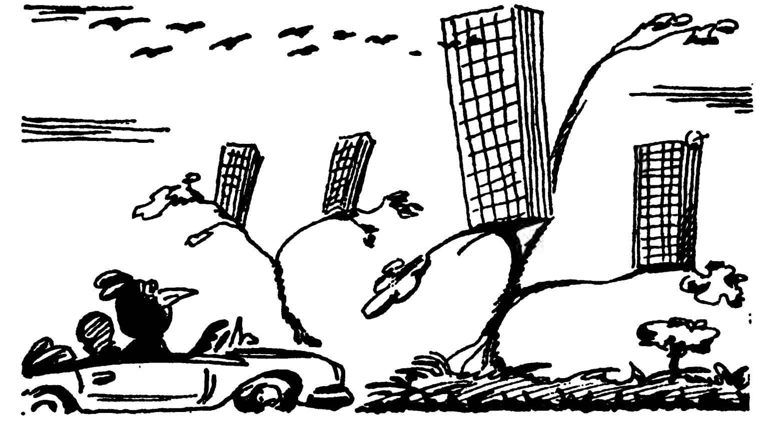
ют пчелы, шмели и другие ранневесенние опылители.

Медуница приспособилась регулировать активность насекомых подобно светофору. В течение непродолжительной жизни цветки медуницы неоднократно меняют свою окраску. Только что распустившиеся цветки — синие с красноватым оттенком, но пройдет несколько часов — и они становятся фиолетовыми, а отцветающие имеют уже розовый оттенок. Такая смена окраски вызывала долгие споры ученых, пока наконец не выяснилось, что это своеобразный сигнал опылителям.

Окраску у лепестков медуницы определяет вещество, называемое антоцианом. Оно меняет свой цвет в зависимости от степени кислотности клеточного сока. В более кислой среде антоциан дает красный оттенок, в менее кислой — синеватый. А вот степень кислотности определяется состоянием цветка. После опыления она увеличивается. Розовые цветки заранее предупреждают насекомых, что угощение закончилось и искать в этом месте пищу нет смысла.

КОЛОНИЯ НА ДЕРЕВЕ

Совместное существование больших скоплений животных (**колония**) — один из способов, повышающих вероятность выживания каждой особи.



Общественные, или коллективные, **ткачики**, обитающие в саваннах Юго-Западной Африки, образуют удивительные колонии на деревьях. Их поселения на древовидных алоэ и акациях смотрятся очень живописно.

Эти небольшие птицы, близкие родственники воробья, круглый держатся большими стаями и выводят потомство под общей крышей.

Закладывает общий дом одна пара птиц. Через некоторое время к ним присоединяются соседи. Постепенно образуется колония, разрастающаяся за счет потомства и некоторых других видов птиц. Общее число птиц в ней может достигать нескольких сотен.

Коллективное гнездо может разрастаться до 7 метров в диаметре и до 3 метров в высоту. Основная часть гнезда — куполообразная водонепроницаемая крыша, построенная из растительных остатков, зацементированных слоями грязи. На нижней стороне этого сооруже-

ния находятся небольшие отверстия, каждое из которых ведет в изолированное гнездо. Гнездовые камеры служат для выведения потомства, укрывают птиц от непогоды. В колониях часто селятся карликовые соколы и небольшие попугаи, занимая пустующие «квартиры». Они мирно уживаются с хозяевами, не причиняя им беспокойства.

Такие огромные гнезда существуют в течение нескольких лет, постепенно увеличиваясь в размерах. Приходит время, когда деревья, служащие в качестве опоры, не выдерживают, и сооружение падает на землю. Все начинается сначала — птицы строят новый дом.

КАК ЗАБОТИТСЯ О ПОТОМСТВЕ ПЧЕЛА-ПЛОТНИК?

Законы природы обязывают всех животных заботиться о воспроизведении себе подобных для постоянного пополнения популяции. Однако каждая группа животных имеет свою стратегию и тактику процессов размножения.

Одни животные максимально увеличивают производство потомства. Другие производят на свет несколько детенышей, за которыми заботливо ухаживают, а при необходимости самоотверженно защищают от врагов.

Очень мало ответственных родителей среди членистоногих. Но среди других видов насекомых есть много заботливых родителей. Они го-

товят для будущего поколения и убежище, и пищу.

Ксилокопа — одиночная, похожая на большого фиолетового шмеля пчела ищет для своего потомства старое трухлявое дерево. За умение обрабатывать древесину ее называют **пчела-плотник**. Найдя подходящее дерево, она выгрызает в нем довольно значительный канал. Закончив его прокладку, трудолюбивое насекомое начинает заготавливать корм для будущих личинок.

Пыльцу ксилокопа собирает с цветущих деревьев и трав, ее удерживают густые пушистые волоски на пчелинных ногах. Принесенную после каждого рейса пыльцу она смачивает нектаром и слюной, а затем складывает на дно ячейки. В результате из пыльцы образуется своеобразный пирог, на который откладывается яйцо. После этого участок тоннеля закрывается аккуратной прочной перегородкой, сооруженной из древесных опилок, также смоченных слюной.

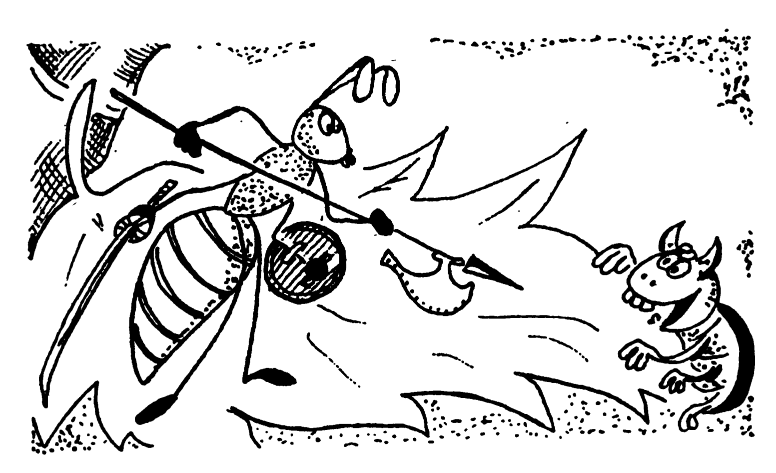
Таким же образом строятся все новые ячейки, пока весь канал не будет занят отдельными камерами с яйцами и запасами провизии. После заделки входа заботливая мать улетает, навсегда забыв о своем потомстве. Но, обеспеченное запасами пищи и надежным убежищем, оно прекрасно развивается самостоятельно. Личинки быстро растут, превращаются в куколок, а следующей весной из ячеек одна за

другой появятся сверкающие на солнце фиолетовые пчелы-плотники.

ШЕСТИНОГАЯ ОХРАНА

В ходе эволюции, в процессе взаимного приспособления, между растениями и животными иногда складываются удивительные отношения.

В тропических лесах Южной Америки обнаружены «муравьиные сады». Это не что иное, как сообщества **муравьев** и некоторых видов **эпифитов**. Так называют группу растений, поселяющихся на других растениях, но не паразитирующих на них. Это также означает, что эпифиты не получают из почвы минеральных солей, крайне необходимых для развития. Но их вполне заменяют муравьиные экскременты.



Муравьи питаются плодами и зеленью растений, а свои гнезда устраивают в специальных утолщениях корней. Поэтому питательные вещества становятся легко доступными для **эпифитов**. Насекомые играют еще одну важную роль в жизни растений, защищая их от вредителей.

Такую шестиногую охрану имеют и другие виды тропических растений. Небольшое стройное дерево **цекропия** создает великолепные условия для колоний **муравьев-ацтеков**. В ее полых, как у бамбука, стеблях насекомые строят многокамерные жилища, а питаются шаровидными образованиями, богатыми белками и жирами, которые находятся у оснований листьев. В свою очередь, ацтеки бдительно охраняют цекропию от нападения своих родственников — **муравьев-листорезов**.

Листорезы — опасные вредители. Они в огромных количествах заготовляют листву для удобрения определенных видов грибов, которые они выращивают на своих подземных плантациях. При появлении листорезов ацтеки набрасываются на них, обращая в бегство и уничтожая.

Для защиты привлекает муравьев и **рогатая акация**. Она предоставляет им жилье внутри своих огромных вздутых колючек, а вкусная пища для стражи вырастает на конце маленьких перистых листьев. К зарослям рогатой акации не рискуют подходить даже крупные звери. Если же такое происходит, то тыся-

чи муравьев с невероятной яростью набрасываются на неосторожное животное и заставляют его в ужасе убегать прочь.

ПОЧЕМУ РАСТЕНИЯ СТАЛИ ХИЩНИКАМИ?

Около 400 видов растений приспособились добывать себе питательные вещества, как кровожадные хищники поедая мелких насекомых и животных. Большинство из них обитает в экваториальной зоне, но некоторые встречаются и в наших широтах.

Все **растения-хищники** — жители болот, и это неслучайно. Рацион болотных растений крайне беден минеральными веществами, и они испытывают острый недостаток азота и фосфора.

Чтобы усвоить из насекомого-жертвы необ-



ходимые питательные вещества, растению требуется большое количество воды. Поэтому такой способ питания и возник во влажной атмосфере болотных топей.

В пустыне, где для жизни растений такие же неблагоприятные условия, насекомоядные хищники не живут. Пищеварительные соки растений от высокой температуры воздуха мгновенно испарились бы и переваривать добычу было бы невозможно.

Как и у большинства растений, у хищников обычно есть листья, стебли, цветы, корни, но имеются и отличия.

Из насекомоядных растений наших широт лучше других известна **росянка круглолистная**, хотя мало кто обращал внимание на это невзрачное растение. Поверхность ее листьев покрыта множеством небольших красноватых волосков, число которых достигает двухсот. Каждый волосок заканчивается крошечной головкой, на которой висит капелька вязкой жидкости, напоминающая росу. Отсюда пошло и название растения — росянка. Обманутые похожей на нектар жидкостью, мелкие насекомые садятся на листья хищницы и намертво приклеиваются к губительным волоскам. Чем сильнее жертва пытается вырваться, тем большее количество волосков прилипает к ней. Далее лист начинает складываться и образует вокруг добычи своеобразный мешочек. Внутри него волоски выделяют сок с пищеварительными ферментами, и начинается пере-

варивание, а затем и всасывание. Весь процесс продолжается несколько дней.

На севере России обитает другая зеленая хищница — **жирянка**. Ее листья, собранные в прикорневую розетку, лоснятся, будто смазанные маслом. За эту особенность растение и получило свое название. На поверхности листьев находится множество желез, одни из которых являются ловушками, другие — органами пищеварения. Жироподобная смазка привлекает ползающих насекомых и используется как клей. Края листа загибаются и заворачивают внутрь попавшееся насекомое, а затем выделяется содержащий ферменты сок. Процесс пищеварения завершается через сутки.

Мелкими водными животными, такими как дафнии и циклопы, приспособилась питаться **пузырчатка**. Ее ловчий и пищеварительный аппарат образован большим количеством маленьких пузырьков. Каждый из них представляет собой небольшую камеру, давление внутри которой значительно меньше, чем давление окружающей воды. Когда неосторожный рачок касается чувствительных волосков растения, в нем открывается специальный клапан, и добыча током воды засасывается в него. Там и происходит ее дальнейшее переваривание. Пузырчатка — прожорливый хищник, способный за сутки поймать до 300 мелких животных.

КАК САРАНЧА НАЧИНАЕТ ПУТЕШЕСТВОВАТЬ?

В южных странах ее называют «бич божий», то есть наказание, посылаемое людям за их грехи. Нашествие саранчи с древних времен считалось одним из самых страшных бедствий в государствах тропического и субтропического пояса. Описания страданий населения от голода, вызванного опустошением полей, встречаются в летописях древнего Египта и Палестины задолго до нашей эры.

Саранчой называют несколько видов из отряда прямокрылых насекомых. Наибольший вред сельскому хозяйству наносит саранча азиатская или перелетная. Внешне она очень похожа на серого кузнечика с короткими усиками. Но длина ее тела достигает 7 сантиметров, а размах крыльев — 12 сантиметров. Саранча отличается высокой плодовитостью.



Каждая самка может отложить за сезон до 1500 яиц. Примерно через месяц из них выходят маленькие личинки, напоминающие взрослых насекомых, только без крыльев. Эти личинки отличаются потрясающим аппетитом. За сутки каждая из них может съесть такое количество пищи, которое в 10 раз превышает ее собственную массу!

В зависимости от внешних условий развитие личинок может пойти двумя путями. При небольшом количестве личинок развивается одиночная форма саранчи. Она не имеет склонности к путешествиям и всю жизнь обитает на одном и том же месте. При особо благоприятных условиях, то есть когда есть влага, тепло и достаточные запасы пищи, численность личинок на единице площади резко возрастает. И здесь происходят таинственные превращения одиночных насекомых в стадную форму. Эти механизмы не разгаданы до сих пор.

Подрастающие личинки стадной формы саранчи образуют отдельные, довольно крупные скопления — кулиги — и начинают опустошительное движение. В первое время так называемая «пешая» саранча (ведь личинки еще не имеют крыльев) перемещается на несколько сотен метров в день. Постепенно скорость миграции увеличивается и спустя две недели может превышать 20 километров в сутки. Ночью кулиги останавливаются, а утром продолжают свое движение, оставляя за собой жалкие остатки растительности. Как только у

личинок появляются крылья, прожорливые полчища поднимаются в воздух и начинают совершать далекие перелеты.

Скопления саранчи в стаях могут достигать нескольких миллиардов особей. По свидетельству очевидцев, тучи перелетной саранчи затмевают солнце и, преодолев иногда тысячи километров, сплошным живым ковром покрывают гигантские пространства. От цветущих полей и садов остается безжизненная пустыня.

ЧТО ИЗВЕСТНО О ГНЕЗДОВЫХ ПАРАЗИТАХ?

На вопрос, что вам известно о **гнездовом паразитизме**, вы, наверное, затруднитесь ответить. Но если спросить, что вы знаете о **кукушке**, вы наверняка вспомните, что она подбрасывает свои яйца в чужие гнезда. Как раз эта особенность ее поведения и является разновидностью гнездового паразитизма у птиц.

Справедливости ради следует сказать, что не все кукушки являются гнездовыми **паразитами**. Из более чем 100 видов кукушек лишь половина не насиживает свои яйца. Вместе с тем гнездовой паразитизм выявлен не только у кукушек. Он наблюдается у американской воловьей птицы, у американских ласточек. При определенных обстоятельствах его использу-

ют некоторые виды уток и гусей. Но все-таки наиболее известны как паразиты именно кукушки.

Чтобы освоить такой способ размножения, кукушки прошли длительный путь развития. Ученые убеждены, что предки кукушек были вполне обычными родителями. Они с усердием строили гнездо и заботливо выкармливали своих птенцов. Скорее всего, переход к паразитизму был связан с отсутствием подходящих мест для гнездований. Особенности поведения некоторых современных видов кукушек позволяют увидеть, как постепенно может меняться отношение к выращиванию потомства.

Желтоклювая кукушка, прилетающая размножаться в Северную Америку в начале лета, начинает строить гнезда и откладывает яйца. Ее особенность состоит в том, что яйца откладываются с большим интервалом, поэтому в гнезде могут одновременно находиться и птенцы, и только что отложенные яйца.Самка продолжает нести яйца, но высиживать их она уже не может, так как надо покидать гнездо, чтобы кормить появившихся птенцов. И такая яйценоская мамаша начинает определять яйца в чужие гнезда.

Наша обыкновенная кукушка откладывает яйца в гнезда 150 видов птиц и больше никакой заботы о своем потомстве не проявляет. За лето одна кукушка размещает по чужим гнездам около 20 яиц. Часть из них погибает, но из

оставшейся части вылупляются будущие исполнители простой, но всем хорошо знакомой песни.

Следует подчеркнуть, что в лесу кукушка приносит большую пользу. Она с аппетитом поедает злостных вредителей — мохнатых гусениц непарного и кольчатого шелкопрядов, которых избегают другие птицы.

КАК ГУСИ ЗАВИСЯТ ОТ ГРЫЗУНОВ?

Взаимоотношения между различными видами животных иногда довольно любопытны. Каждую весну тысячи белых гусей возвращаются на арктический остров Врангеля. Здесь, в родных краях, они выводят свое потомство. Огромные колонии птиц занимают территорию в несколько квадратных километров. В гусиных поселениях нередки шумные сканда-



лы в борьбе за удобное место, но далеко не всем его удается найти.

По наблюдениям ученых, успех некоторых гусиных пар в решении жилищной проблемы связан с численностью маленького полярного грызуна — **лемминга**.

В тех случаях, когда гусиная пара не находит места в колонии, она устраивает гнездо где придется. Незадачливым родителям далеко не всегда удается уберечь свое потомство от четвероногих грабителей — полярных песцов. Выручают гусей **полярные совы**. Полярная сова питается главным образом леммингами. Совы начинают гнездиться раньше гусей и строго следят за песцами, не подпуская их к своему гнезду ближе чем на четверть километра. Такой надежной охраной и пользуются «гуси-неудачники». Они бесстрашно поселяются вблизи гнезда полярной совы, и, как ни странно, она никогда не трогает гусят своих ближайших соседей. Но совы-чужаки, у которых нет таких соседей, не упустят случая полакомиться гусенком.

Случается, что в некоторые годы численность леммингов резко падает. В такие голодные времена полярные совы не устраивают гнезд, а следовательно, у гусей, не попавших в колонию, не будет защиты от песцов.

НЕ СОВСЕМ ПАРАЗИТ

Это растение в старину называли «колдовской травой». И неслучайно, ведь способ существования у нее не совсем обычный. В разных странах встречается несколько десятков видов **омелы**, и хотя у нас обнаружен только один вид — он ведет себя точно так же, как и все остальные. **Омела** — полупаразит, то есть **паразит** лишь наполовину. А это означает, что питается она частично самостоятельно.

Как и положено растению, омела осуществляет **фотосинтез**, для этого у нее есть хорошо развитые листья, но воду и минеральные соли получает не из почвы, а из ветвей тех деревьев, на которых поселяется. Корни для такой деятельности не годятся, и «колдовская трава» пускает в глубь тканей дерева особые присоски. Надо сказать, что различные виды омелы разборчивы в выборе хозяев. На березе, осине, груше, сосне и других деревьях встречается лишь свой, вполне определенный вид омелы. Правда, заслуга в этом главным образом не самого паразита, а деревьев, научившихся умело защищаться от многих видов паразитов.

Семена омелы разносят птицы, которые с удовольствием поедают сладкие, сочные ягоды, содержащие клейкие семена. Случается, что птицы приносят семена сосновой омелы на грушу. Тогда вокруг ростка паразита, внедрившегося в организм хозяина, образуется барьер из мертвых клеток. Проростку нечем пи-

таться, и он гибнет. Подобным образом расправляются с паразитами и большинство других деревьев.

Более оригинальным способом от такого рода «нахлебников» избавляется железное дерево, растущее в американской пустыне Колорадо. В ответ на внедрение в кору паразитического проростка железное дерево начинает интенсивно выделять быстро затвердевающую камедь. Подобные выделения можно наблюдать у наших вишен и слив, их часто называют «вишневый клей». Постепенно камеди становится все больше, и она образует вокруг паразита сплошной футляр. Он очень хрупок. Порывами ветра камедь вместе с проростком отламывается от дерева и таким образом удаляет молодую омелу.

КАК ЖИВУТ РАСТЕНИЯ БЕЗ ЛИСТЬЕВ?

Всем известно, что зеленые листья — самый характерный признак растений. Такая окраска связана с наличием в клетках листа особого пигмента — **хлорофилла**. Он обладает уникальной способностью — создавать необходимые для жизни сложные органические вещества из сравнительно простых — воды и углекислого газа, используя для этого энергию солнечного света. Но не все растения таковы. Среди них иногда встречаются и такие, которые используют уже готовые органические ве-

щества, накопленные другими представителями растительного царства. Большинство из них обитает в далеких тропиках, но некоторые встречаются и у нас.

Весной, когда сходит снег и в лесу отцветают подснежники, на земле, покрытой прошлогодней листвой, появляются странные растения с сочным беловатым стеблем, на котором расположены многочисленные темно-розовые цветки, плотно прижатые друг к другу. Но нигде не видно зеленых листьев. Можно лишь обнаружить белые мясистые чешуйки, покрывающие стебель возле цветков. Эти чешуйки — видоизмененые листья, а настоящих зеленых листьев у этого растения нет. Оно называется **петров крест**. Это **растение-паразит**, потерявшее способность к фотосинтезу, живет за счет других растений. Чаще всего петров крест встречается в дубравах. Он паразитирует на корнях ольхи и лещины, иногда это осина, черемуха, не брезгует и другими деревьями, растущими в лесу.

Петров крест мало кто видел в природе, и не потому, что он редок. Дело в том, что на поверхности земли растение появляется на короткое время — лишь на несколько недель для размножения. Цветение у него непродолжительное. На запах сладкого нектара прилетают шмели и другие насекомые-опылители. На месте цветков образуются небольшие плоды-коробочки, а в них созревают небольшие черные семена, наподобие маковых. Мелкие семе-

на быстро созревают и осыпаются. После этого надземная часть отмирает. К лету сохраняются лишь толстые белые, уходящие в глубину почвы корневища, покрытые чешуйками. И до следующей весны растение-паразит не дает о себе знать, находясь в глубоком «подполье».

Свое название петров крест получил из-за особенного строения корневищ. Они часто разветвляются под прямым углом, напоминая по своим очертаниям крест.

КАК ПИТАЕТСЯ ПОДЪЕЛЬНИК?

В природе нередко можно встретить случаи **паразитизма** у растений. В наших краях такой способ питания освоили повилика, заразиха, петров крест. Но отдельные виды растений получают питание не напрямую, от своих зеленых собратьев, а через посредников. В таком качестве с успехом используются другие организмы, в частности грибы.

В сосновом бору и в старых еловых лесах на земле под деревьями можно встретить странные, словно вылепленные из воска, ростки. Они появляются на свет в середине лета, в самый разгар грибного сезона. Это **подъельник** — цветковое растение, совершенно лишенное хлорофилла и листьев. Бледно-желтые ростки, покрытые чешуйками, представляют собой стебли, на которых в верхней части располагаются цветы, собранные в

кисть. Они, как и все растение, бледно-желтого цвета.

Подъельник удивителен не только своим внешним видом, но и способом питания. Поскольку он лишен хлорофилла, то, естественно, не может сам создавать сложные органические вещества, как это делает большинство других растений. В ходе эволюции подъельник приспособился существовать за счет разложения всевозможных растительных остатков, которые накапливаются в лесной почве. Но он не сам разлагает эти остатки, а эффективно использует различные виды грибов. Из тонких грибных нитей, расположенных в почве, подъельник получает все необходимые питательные вещества. А грибы получают питание от корней лесных деревьев.

Таким образом, в лесу фукционирует сложная система взаимодейсвия деревьв, бесхлорофильных растений и грибов. Грибница одного и того же гриба взаимодействует как с деревом, так и с подъельником. По ее нитям питательные вещества от дерева поступают не только в организм собственно гриба, но и к бледно-желтому нахлебнику.

ЧТО ИЗУЧАЕТ АНТЭКОЛОГИЯ?

Антэкология представляет собой один из разделов экологии, который занимается изучением цветения и опыления растений. Впе-



рвые само понятие «антэкология» предложил использовать Ч. Робертсон в 1904 году. Позднее его стали применять многие ботаники и зоологи, и в наше время оно получило широкое признание.

В современной антэкологии проводятся многочисленные исследования, выявляющие зависимость строения цветка от способа опыления. Изучается влияние температуры, влажности воздуха, особенности почвы и других факторов на процесс цветения. Выявляется зависимость опыления от животных, ветра, воды.

Этот раздел экологии дает много важной и полезной информации о причинах разнообразия форм животных и растений. Цветение и опыление — важнейшие этапы в процессе размножения растений. Их изучение позволяет установить причины, вызывающие колебание численности популяций растений и их опылителей — животных в различных экосистемах.

Важную роль играет антэкология в разработке эффективных мер по охране животных и растений. Человек должен знать особенности взаимодействия связанных опылением организмов. Без этого невозможно обеспечить их выживание.

Недавно ученые подошли к разгадке одной из тайн взаимоотношений легендарного африканского дерева **баобаба** со своими опылителями — летучими мышами **пальмовыми крыланами**. С началом цветения баобабов к ним устремляются скопления самцов крыланов и опыляют их. А для самок эти деревья абсолютно не привлекательны. Оказалось, что цветки баобаба выделяют пахучее вещество, характерное для самок крыланов. Тем самым цветки неудержимо влекут к себе самцов этих летучих мышей.

ПОМОГАЯ ДРУГ ДРУГУ

Многие растения не могут размножаться без помощи животных, которые переносят пыльцу с одного цветка на другой. Иногда опылители и опыляемые растения демонстрируют просто чудеса взаимной приспособленности.

В Мексике произрастает пустынное растение — **юкка**, имеющее цветы редкой красоты. Испанские завоеватели были так поражены ее видом, что назвали «свечой Господа Бога».

Ученых юкка привлекает не столько красотой цветов, сколько удивительными взаимоотношениями с **юкковой молью**. Эта ночная бабочка — единственное существо, способное **опылить** юкку, хотя ее нектар доступен для многих насекомых и птиц. Растение и насекомое так приспособились к совместному существованию, что не могут обойтись друг без друга.

Поражает то, что моль производит своего рода искусственное опыление цветков юкки. Опыляет она юкку не простым прикосновением перепачканного пыльцой тельца к пестику цветка, как это делают остальные насекомые, а как будто по заранее продуманному плану.

Теплыми ночами самка моли забирается в один из раскрытых цветков и собирает пыльцу. Она скатывает ее в довольно большой шар и, захватив его с собой, перелетает на другое растение. Здесь она залезает в цветок и откладывает в нем крошечные яйца. После этого помещает принесенный пыльцевой шарик на рыльце пестика второго цветка, совершая таким образом перекрестное опыление. Неразумное насекомое ведет себя так, словно знает, что больше такое опыление сделать никто не сможет.

У некоторых видов юкки никто и никогда не обнаруживал плодов. По мнению ученых, это, скорее всего, связано с тем, что те виды моли, которые ее опыляли, вымерли. Оставшиеся без них юкки также обречены на выми-

рание, так как в неопыленных цветах-пустоцветах семян не бывает.

КТО ЖИВЕТ В ОКЕАНСКИХ ГЛУБИНАХ?

Человек сравнительно недавно познакомился с жизнью океанских глубин. Многие годы существовало мнение, что вечный мрак, холод и огромное давление (иногда до одной тонны на квадратный сантиметр) препятствуют развитию жизни на дне **океана.** С совершенствованием технических возможностей человека океанские глубины постепенно открывали свои тайны и стало известно, что жизнь в океане существует как на поверхности, так и на самом дне. Конечно, жизнь океанских глубин не так богата, как жизнь коралловых рифов. С погружением в глубь океана живых существ становится все меньше и все реже встречаются высокоразвитые организмы. Тем не менее на океанском дне удалось обнаружить ракообразных и моллюсков, червей и медуз, голотурий, или морских огурцов, и даже несколько десятков видов рыб.

Здесь обитают и такие удивительные создания, как **погонофоры.** Эти нитевидные существа, живущие в хитиновых трубках размером в несколько десятков сантиметров, имеют на передней части тела пучок щупалец, напоминающих бороду. Главная особенность этих

странных животных, отнюдь не паразитов, — отсутствие системы пищеварения. Они приспособились жить за счет веществ, растворенных в морской воде, всасывая их через наружные покровы. Из этих соединений синтезируются нужные погонофорам питательные вещества. Но самое поразительное, что делают они это не сами, а используют для такой работы большие скопления серных бактерий, населяющих полости их тела.

Главная для обитателей океанских глубин — проблема питания. Здесь нет зеленых растений, являющихся основой существования для животных на планете. Предел их распространения — примерно сто метров вглубь от водной поверхности. Именно на такую глубину проникает солнечный свет. Для многих глубоководных животных основным источником питания являются опускающиеся из верхних слоев воды непереваренные остатки пищи мелких рачков, которые, в свою очередь, поедают микроскопические водоросли. Некоторые жители океанских глубин, такие как, например, погонофоры, приспособились питаться за счет определенных групп бактерий.

САМОЕ ВАЖНОЕ ВЕЩЕСТВО НА ЗЕМЛЕ

Вода — это жидкость без вкуса, запаха, цвета, которая входит в состав всех живых существ. Она имеется в почве и в воздухе.

Живые организмы потребляют только ту пищу, которая растворена в воде. Живые ткани в основном состоят из воды. Что входит в состав воды? Это простое соединение двух элементов: водорода и кислорода. Но по своим характеристикам вода не похожа на составляющие ее элементы. Она обладает определенными свойствами.

Вода, как и многие другие вещества, имеет три основных состояния: жидкое (обычное), твердое (лед) и газообразное (водяные пары). Состояние воды зависит от ее температуры.

При нулевой температуре вода из жидкого переходит в твердое состояние, или замерзает. При температуре +100 градусов вода из жидкого состояния переходит в газообразное. Такой переход из видимого в невидимое состояние называется испарением.

Вода в природе никогда не бывает чистой в прямом смысле этого слова. В ней содержатся растворимые минеральные соли, газы, частицы микроорганизмов.

Без воды совершенно невозможна ни одна из известных форм жизни. Жизнь каждой клетки — как растений, так и животных — за-

висит от наличия этой жидкости. Есть формы живых организмов, прекрасно обходящиеся без воздуха, но нет таких, которые могут существовать без воды.

Почему вода необходима для жизни? Главная причина того, что каждому живому существу нужна вода для поддержания жизнедеятельности, состоит в том, что живые клетки обязательно включают в себя огромное количество молекул воды. Содержание воды в растениях и животных колеблется от 50 до 99 процентов.

Вода — среда обитания многих тысяч видов водных растений и животных. Она служит единственным источником кислорода в атмосфере, который образуется в результате **фотосинтеза.**

Вода — один из основных факторов, определяющих климат. Обладая высокой теплоемкостью, она медленно нагревается и охлаждается, что создает более ровные температурные условия в водной среде (по сравнению с воздушной) и оказывает смягчающее влияние на климат.

Вода испаряется с поверхности океана и суши, переносится воздушными течениями, конденсируется и выпадает в виде осадков.

Водная оболочка Земли — **гидросфера** включает в себя совокупность всех водных объектов земного шара: океанов, морей, рек, озер, болот, водохранилищ, подземных вод, ледни-

ков и снежного покрова. Она содержит около 1,4 миллиарда кубических километров воды.

В настоящее время гидросфера охвачена невиданными по скорости и масштабам преобразованиями, связанными с технической деятельностью человечества. Ежегодно используется около 5 тысяч кубических километров воды, при этом загрязняется примерно в 10 раз больше. Многие страны начали испытывать нехватку пресной воды. Но это еще не значит, что ее на Земле мало, беда в том, что мы не научились рационально использовать воду.

СКОЛЬКО ВОДЫ НЕОБХОДИМО ДЛЯ ЖИЗНИ?

Как только не называют обыкновенную воду. И самым удивительным веществом, и волшебным. Гениальный Леонардо да Винчи назвал ее соком жизни на Земле, и следует признать, что он был прав.

Зародившись в воде, живые существа, независимо от их дальнейшего места обитания, сохранили ее в основе всех процессов жизнедеятельности.

В водном растворе, составляющем основу любой клетки, создаются и распадаются молекулы, необходимые для жизни. В сложных многоклеточных организмах вода обеспечива-

ет очистку тела от шлаков выделительной системой, транспортную работу кровообращения, выделение пищеварительных соков, регуляцию и т.д.

В целом можно сказать, что все физиологические функции так или иначе строятся на основе воды. Учитывая это, стоит ли удивляться, что вода составляет большую часть массы тела любого организма — от самого простого до самого сложного. Во взрослом человеке на 70 килограммов массы тела приходится 50 килограммов воды, то есть около 70 процентов, и потеря всего 12 процентов влаги достаточна для того, чтобы погибнуть! Верблюд может потерять без вреда до 30 процентов воды, а дождевой червь — до 40 процентов, и хотя в таком состоянии жизнь в нем замирает, его можно возродить. Чемпион обезвоживания — двоякодышащая рыба протоптерус, обитающая в Африке. Во время спячки в иле, которую она проводит в своеобразном коконе, в ней может остаться до 10 процентов начальной массы, и похудение идет в основном за счет потери воды.

Трудно поверить, но ежесуточная потребность в воде для взрослого человека составляет около 10 литров, то есть приблизительно 15 процентов веса тела. Для большинства животных сохраняется примерно та же пропорция. Неужели здоровый человек должен выпивать такое количество воды каждый день? Ко-

нечно же нет. Около 8 литров наши ткани создают сами, рождая внутреннюю воду, образующуюся в организме при взаимодействии белков, жиров и углеводов с кислородом. Эту воду, ее называют эндогенной, непрерывно потребляют различные ткани.

Перераспределение такой воды идет главным образом через пищеварительную систему. Так, в среднем 1,5 литра воды человек глотает со слюной, столько же дает желудок в виде желудочного сока, около 3 литров соков выделяет кишечник, 0,7 литра — поджелудочная железа, и 0,5 литра образуется желчи. И тем не менее внутренней влаги недостаточно, ведь вода теряется организмом через почки, кожу, легкие. Поэтому в обычных условиях человеку необходимо получить извне еще 2 литра воды, в чистом виде или в составе пищи. Для большинства животных характерно такое же водопотребление.

СКОЛЬКО ВОДЫ НУЖНО ОБИТАТЕЛЯМ ПУСТЫНИ?

Животные, обитающие в пустыне, вынуждены были приспосабливаться к двум основным неблагоприятным факторам среды обитания — высокой температуре и недостатку влаги. И они стали добывать ее из необычных источников и очень экономно расходовать.

Большинство животных могут выдерживать значительное обезвоживание и длительное время обходиться без **воды. Верблюд,** например, получает ее из внутренних запасов жира, образующегося в благоприятный период. Некоторые виды **африканских тушканчиков** и **кенгуровая крыса,** обитающая в Северной Америке, вообще не пьют воды и довольствуются тем минимумом воды, которую им удается извлечь из съеденных семян. **Антилопы сайгаки** могут неделями обходиться без водопоя, используя воду, находящуюся в составе клеток пустынных растений. Некоторые животные в течение долгих безводных месяцев находятся в неактивном состоянии и «оживают» лишь при появлении влаги. Так ведут себя несколько десятков видов земноводных, ракообразных и насекомых, развитие которых связано с водой.

В Восточной Африке обитают крошечные **комарики полипедиумы** из семейства звонцов. Для развития их личинок необходим хотя бы небольшой водоем. Самки откладывают яйца даже в небольшие трещины и углубления скал, ненадолго заполняющиеся водой после редких дождей. Личинки этих комаров, несмотря на то что они обитают в воде, отличаются потрясающей **устойчивостью к обезвоживанию.** С наступлением засухи они высыхают вместе со слоем грязи на дне водоема. На горячем африканском солнце скалы нагреваются

до 70 градусов, но такая жара не страшна комариным малышам. Содержание воды в их теле может снизиться до 3 процентов, а они тем не менее остаются жизнеспособными. В таком состоянии они могут вполне безболезненно находиться в течение 4 лет! Переход к активному состоянию происходит настолько стремительно, что уже через полчаса после заполнения трещин в скалах водой личинка начинает двигаться и продолжает свое развитие.

КАКИМ ОБРАЗОМ ЖИВОТНЫЕ ПУСТЫНЬ ПЕРЕНОСЯТ ЖАРУ?

Днем температура воздуха в пустынях нередко превышает 40 градусов, а песка — 70 градусов. Одна из серьезных проблем для **обитателей пустыни** — не погибнуть от перегрева. В обычных условиях для охлаждения тела многие животные усиленно испаряют воду, но в пустыне это непозволительная роскошь. Стратегия выживания в условиях пустыни вырабатывалась в течение миллионов лет, и у разных животных она приобрела различные формы. Но тем не менее для большинства животных характерны повышенная активность в ночное время и пережидание дневной жары в убежищах.

В течение дня обитающие в песчаных пус-

тынях змеи и ящерицы зарываются в песок. Они достигают почвенного слоя, где температура не вызывает перегревания. У этих **рептилий** имеются специальные складки кожи, защищающие глаза и дыхательные пути от попадания песка.

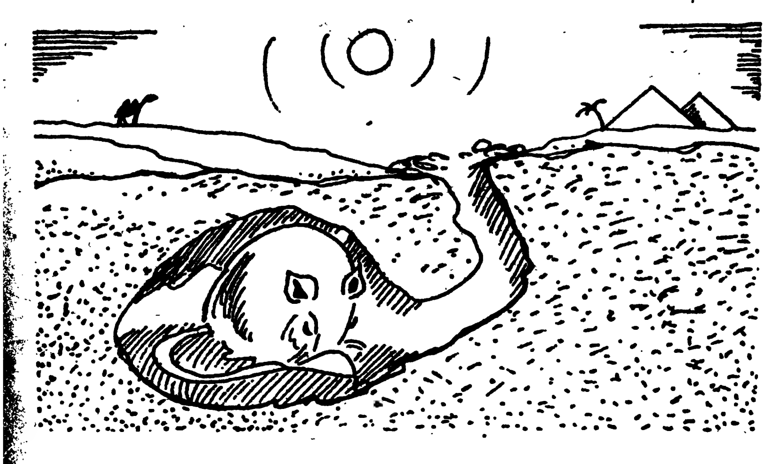
Многие виды грызунов и беспозвоночных роют глубокие норы, где температура относительно благоприятная и не имеет значительных колебаний в течение суток. Такие норы роет **скорпион** и отсиживается в них до наступления ночной прохлады. В сумерках он поднимается наверх и начинает охоту. Точно так же поступают пустынные муравьи, имеющие подземные жилища.

В пустынях Северной Африки и на Аравийском полуострове обитает маленькая лисичка **фенек**. Днем фенек отсыпается в довольно глубокой норе с многочисленными выходами, а ночью выходит на охоту. Зверек отличается ловкостью, он хорошо бегает, а при опасности может быстро зарыться в песок. Отличительной особенностью этой небольшой пустынной лисички являются огромные уши. При длине тела 40 сантиметров и массе около полутора килограммов длина ее ушей достигает 15 сантиметров. В ночное время такие уши помогают успешно охотиться, улавливая даже малейшие шорохи. Добыча этого зверька — саранча, ящерицы, мелкие птицы, их яйца. Но такие уши нужны не только для охоты. Благо-

даря большой площади и развитой сети кровеносных сосудов они прекрасно выполняют функцию радиаторов, помогая зверьку охлаждаться.

ЗАСУХУ МОЖНО ПРОСПАТЬ

Многие животные при наступлении неблагоприятных условий резко снижают активность процессов, происходящих в их организме. Однако в процессе эволюции они выработали специальные приспособления, позволяющие успешно справиться с такого рода испытаниями. Они есть у самых разных животных, обитающих в различных климатических условиях, от заполярной тундры до районов, близких к экватору. В Африке имеются обширные территории, занятые пересыхающими болота-



ми и водоемами. Летом, с наступлением засухи, для их обитателей наступают тяжелые времена.

В таких пересыхающих болотах живут многочисленные виды моллюсков, некоторые из них являются близкими родственниками обитателей наших прудов. Они имеют толстую и прочную раковину, которая способна защитить их организм от высыхания. Когда водоемы начинают мелеть, моллюски забираются в толщу отмирающих водных растений, где влажность сохраняется дольше всего, и плотно закрывают дверцы своих домиков. Отверстие в раковине заклеивается специальной перегородкой из высыхающей слизи. Отдельные виды для прочности таких перегородок вырабатывают известь. Если угроза обезвоживания усиливается, моллюск отступает подальше внутрь раковины и возводит еще одну дополнительную защиту. В ряде случаев число защитных перегородок возрастает до трех. Такой дом надежно охраняет своего хозяина от потери воды и позволяет благополучно дожить до следующего дождливого сезона.

В тех же самых болотах, рядом с моллюсками, живут **двоякодышащие** рыбы — протоптеры. Кроме обычных для рыб жабр они имеют легкие, позволяющие дышать атмосферным воздухом. У них, конечно, нет раковины, и поэтому протоптеры вынуждены строить себе убежище. С наступлением засухи эти рыбы вырывают на дне водоема нору, в которой скла-

дывают свое тело пополам, прикрывая голову хвостом. Их кожные железы выделяют в это время большое количество слизи, пропитывающей стенки убежища. С усилением засухи эта полужидкая оболочка затвердевает, и рыба оказывается в своеобразной капсуле, предохраняющей ее от обезвоживания.

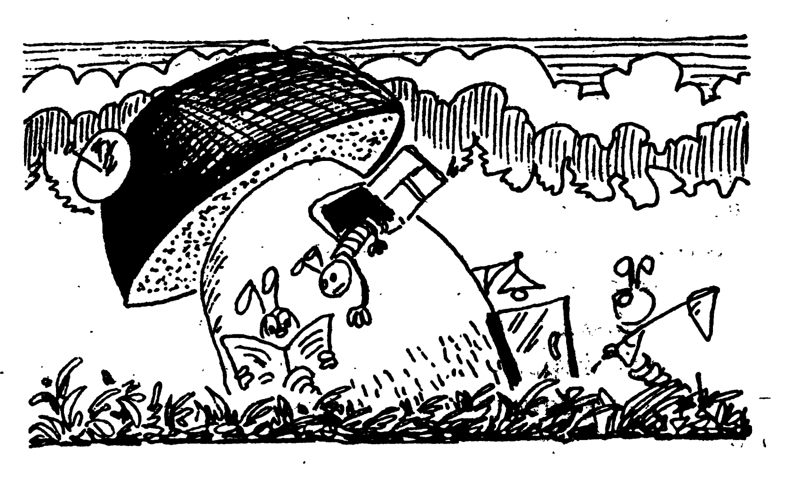
С внешним миром протоптеры связаны только узким каналом, через который происходит газообмен. В это время у них резко замедляется обмен веществ, что дополнительно снижает потери влаги. Питание двоякодышащих рыб осуществляется главным образом за счет жировых запасов. В таком состоянии протоптеры могут долгие месяцы ожидать наступления влажного сезона. Известны случаи, когда рыбы без дождя выживали в течение четырех лет.

КАКИЕ ОТНОШЕНИЯ У ГРИБОВ И НАСЕКОМЫХ?

Наверное, каждому из нас приходилось сталкиваться в лесу с червивыми **грибами**. С виду гриб целый, очень привлекательный, а внутри сплошь поражен маленькими червячками. Кто же они? Первым из ученых, кто попытался определить состав грибных обитателей, был французский зоолог **Рене Антуан Реомюр**, больше известный как изобретатель тем-

пературной шкалы. Он выяснил, что «червячки» эти вовсе не черви, а личинки насекомых. Дальнейшие исследования, проведенные многочисленными специалистами, позволили установить, что в грибах развиваются личинки более 500 разных видов комаров и мух, а также около 1000 видов жуков. Живут в грибах и некоторые другие насекомые, многоножки и моллюски. Между ними и их «домом» существуют сложные взаимоотношения. Некоторые личинки предпочитают только молодые грибы и покидают их при первых признаках старения. Другие с удовольствием поедают гниющие остатки плодовых тел. Наконец, имеются и такие обитатели грибов, которые ведут себя как самые настоящие хищники, охотясь на своих соседей по «дому».

Свою жизнь с грибами насекомые связали еще с тех времен, когда на Земле царствовали гигантские рептилии — динозавры. По ут-



верждению палеоэнтомологов, изучающих жизнь насекомых давнопрошедших эпох, связи этих беспозвоночных с грибами существовали еще в конце мезозойской эры, то есть примерно 100 миллионов лет тому назад.

Взаимоотношения грибов и насекомых выгодны как одной, так и другой стороне. У личинок насекомых вполне достаточно пищи и удобные условия для проживания, где они могут уберечься от врагов и неблагоприятной погоды. В свою очередь, для грибов очень важна деятельность насекомых: они распространяют их споры. Грибы даже стараются привлечь возможных обитателей с помощью яркой окраски и определенного запаха.

КУДА УЛЕТАЮТ ПТИЦЫ?

Освоив воздушную среду, птицы приобрели очень большие преимущества по сравнению с другими животными. Способность к полету дала возможность птицам совершать перемещения на огромные расстояния, недоступные другим обитателям планеты. Для многих видов птиц сезонные миграции, а именно так ученые называют смену мест обитания два раза в год, оказались удачным приспособлением, позволившим постоянно иметь доступ к богатым пищевым ресурсам. Ученые считают, что перелеты птиц начались несколько миллионов лет назад под влиянием чередования сезонов.

Перелеты совершаются и в северном, и в южном полушарии. Некоторые птицы, обитающие в тропиках, также совершают сезонные миграции. Но только с запада на восток и обратно. Они улетают из районов, подвергающихся сезонной засухе или ливневым дождям.

Пернатые, выводящие птенцов в северных областях и территориях с умеренным климатом, приспособилсь использовать для гнездования наиболее благоприятный теплый период года. Их стремление весной к родным местам, как правило, связано с проявлением инстинкта размножения.

Осенью **перелетные птицы** улетают в теплые страны, где проводят зиму. Собравшись в стаи, они летят за тысячи километров, останавливаясь по пути покормиться и отдохнуть. Большинство из них летит днем, но есть и такие, которые предпочитают ночные перелеты.

Первыми улетают на зимовку соловьи, ласточки, стрижи. Еще в конце лета, несмотря на теплые дни и обилие пищи, они покидают родные места и устремляются в Африку или на юг Азиатского континента. Утки, гуси и лебеди улетают от нас поздней осенью, когда начинают замерзать водоемы и становится невозможно добывать корм.

Чтобы сохранить перелетных птиц, необходимы тщательные исследования направлений, времени, мест отдыха и других особенностей их миграций. С этой целью используются раз-

личные методы наблюдений. Наряду с традиционным кольцеванием птиц все более широкое распространение приобретают современные технологии: радары, спутниковые системы и компьютерные коммуникации.

Чемпионом сезонных миграций по дальности среди птиц оказалась **полярная крачка.** Эта небольшая белая птица с красным клювом и черной шапочкой гнездится на крайнем севере Америки, Евразии и на арктических островах. Осенью она улетает на юг, при этом снова стремится к суровым полярным районам, но уже другого полюса планеты — Антарктиды. У некоторых из них путь миграции в одном направлении превышает 20 тысяч километров. За год, таким образом, маленькие путешественницы преодолевают расстояние, превышающее окружность Земли по экватору. Удивительно, но в отличие от других птиц полярные крачки вообще стараются избегать районов с теплым климатом. При перелетах они даже меняют маршрут, чтобы лететь над холодными водами, где в изобилии водятся мелкие рыбы и рачки, составляющие основу их питания.

КАК УСТРОЕНО ОЗЕРО БАЙКАЛ?

По количеству и разнообразию уникальных видов озеро **Байкал** превосходит славящиеся удивительно богатым животным и рас-

тительным миром Галапагосские острова и Новую Зеландию. Но если там уцелели остатки древних экосистем, давно вымерших в других местах планеты, то на Байкале возникли свои молодые виды, образующие своеобразные сообщества растений и животных. По мнению ученых, они появились в течение последних двух десятков миллионов лет. Возраст самого озера составляет примерно 25 миллионов лет. Скорее всего, растения и животные попали сюда из водоемов Северной и Центальной Азии. От потомков тех пришельцев постепенно сформировалось неповторимое разнообразие видов, образующих уникальную устойчивую экологическую систему озера.

Древность озера само по себе поразительное явление. Ведь подавляющее большинство озер живут не более 15 тысяч лет. К этому времени они обычно заполняются осадками, превращаются в болота, а потом и вовсе высыхают. Байкал — одно из самых долгоживущих озер мира.

Более 60 процентов видов, населяющих Байкал, **эндемики**. Это греческое слово означает — «туземец» или «местный». Так называют виды растений и животных, которые возникли в данной местности и нигде более не встречаются. Только в этом озере обитают такие «местные жители», как байкальский **омуль, таймень, осетр, голомянка, нерпа,** а также разнообразные рачки, моллюски, черви, **водоросли, микробы.**

Байкал — пресное озеро. Вода, стекающая в него из рек и ручьев, не содержит большого количества солей в связи с тем, что горные породы, выстилающие их дно и берега, труднорастворимы. Вода в Байкале чиста и прозрачна. Она позволяет наблюдать предметы невооруженным глазом до глубины 40 метров и более.

Чистоту Байкала сохраняют его обитатели. Они поддерживают необходимый газовый состав воды, экологическое равновесие своего огромного жилища.

Каждый вид в озере играет определенную роль как элемент всей экологической системы. Вместе с тем ученые выделяют три наиболее важные группы организмов, от состояния которых во многом зависит жизнь на Байкале.

Первая группа — сообщество водорослей, или **фитопланктон**. Они составляют основу всей пирамиды жизни огромного озера и обладают такой скоростью роста и размножения, что только в верхнем пятиметровом слое их масса приближается к миллиону тонн. Такое обилие пищи дает возможность процветать всем обитателям озера.

Во-вторых, зоопланктон, важнейшим представителем которого является маленький рачок **эпищура**. На долю этой крохи размером не более двух миллиметров приходится более 90 процентов от массы **зоопланктона**. Так называют микроскопических животных, свободно парящих в верхних слоях водоема и питающихся микроскопическими водорослями. Не-

возможно переоценить роль эпишуры в поддержании чистоты озера. Миллиарды рачков, пропуская через себя воду, постоянно отфильтровывают из нее всевозможную грязь.

В-третьих, рыбы, и среди них прежде всего **голомянка**. Масса всех байкальских рыб, вместе взятых, составляет примерно 200 тысяч тонн. На долю голомянки приходится 70 процентов. Ни в каких других водоемах голомянка не водится. Эта рыбка — живородящая. Находясь в постоянном движении, она перемещается день и ночь по всему озеру от поверхности до самого дна. Таким образом обеспечивается перемешивание озерной воды и насыщение ее кислородом.

ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА



ЧТО ТАКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ?

Загрязнением обычно называют поступление в среду обитания вредных веществ, которые приводят к нарушению функционирования экологических систем. Действие таких веществ может затрагивать отдельные организмы, их популяции и всю экосистему в целом. Есть среди загрязнителей и такие, которые оказывают влияние на всю биосферу.

Загрязнение может быть природное и антропогенное. В первом случае загрязнители поступают в результате естественных процессов, таких как извержения вулканов, землетрясения, наводнения, падение метеоритов. Второй вид загрязнений связан с различного рода активной деятельностью человека. На сегодня поток загрязнителей, поступающих в биосферу этим путем, намного превосходит их естественное поступление.

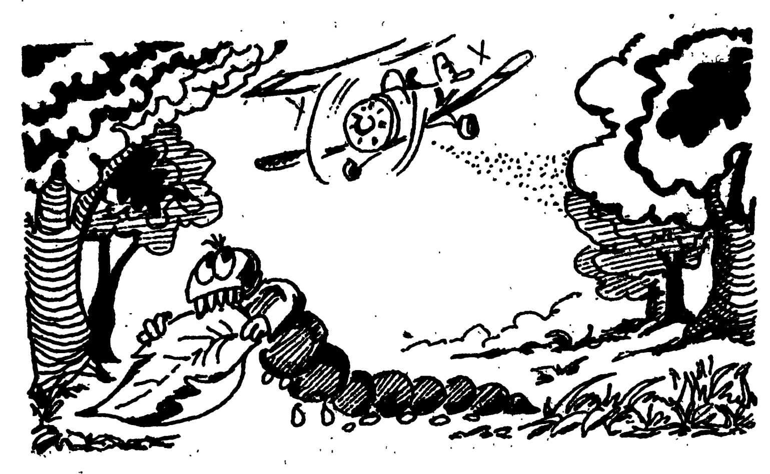
Действие загрязнителя зависит от его концентрации. Любой загрязнитель практически безвреден, если его концентрация не превышает некоторых специально определенных величин. Такие показатели специалисты называют **ПДК, или предельно допустимая концентрация**. Для большинства загрязнителей определены свои ПДК. Во многих странах ПДК входят в систему государственных стандартов, закрепленных специальными законами.

В современной экологии понятие «загрязнение» значительно расширилось. Загрязни-

телями стали называть не только вещества, но и все тела и явления, которые появляются в среде обитания не в том месте, количестве или в необычное для природы время. Основываясь на таком понимании загрязнителей, ученые выделяют химическое, биологическое, радиационное, электромагнитное, шумовое и тепловое загрязнения.

КУДА ВЕДУТ БЛАГИЕ НАМЕРЕНИЯ?

На обширных пространствах Европы и Азии с давних пор непарный шелкопряд известен как злейший враг лесов. Свое название этот шелкопряд получил потому, что бабочка-самец совершенно не похож на самку. Самец гораздо меньше и имеет более темную окраску. С наступлением осени на стволах деревьев, кучах валежника, пнях и в других удобных



местах самка откладывает утепленные, похожие на кусочки войлока, кладки яиц. Весной из них появляются маленькие, но чрезвычайно прожорливые мохнатые личинки, которые могут использовать в пищу более 200 видов растений.

Примерно один раз в три года наблюдается массовое размножение этих вредителей, и тогда события приобретают характер стихийного бедствия. По своим последствиям вспышки размножения шелкопряда сопоставимы с катастрофическими лесными пожарами. Площадь поражения достигает в ряде случаев сотен тысяч гектаров. Очевидцы утверждают, что в таком лесу, осажденном опасными вредителями, слышен непрерывный шум от миллиардов гусениц, неутомимо пожирающих листву.

Окончание вспышки размножения шелкопряда обычно связано с вирусной эпидемией среди гусениц. Они становятся вялыми, теряют аппетит и в конце концов погибают. Но к этому времени лес уже не может оправиться от ран. Губительное для леса нападение непарного шелкопряда довершают приходящие им на смену так называемые вторичные вредители: короеды, дровосеки, лубоеды и многие другие шестиногие любители древесины.

До середины 19 в. Америка не имела таких проблем. Однако в шестидесятых годах прошлого столетия в маленькой лаборатории на территории штата Массачусетс начались

опыты по выведению гибрида на основе скрещивания тутового и непарного шелкопряда. Проводивший исследования натуралист имел благие намерения. Он предполагал получить особи, которые бы унаследовали от одного из родителей способность производить шелковые нити, а от другого — высокую жизнеспособность и всеядность.

Для этого из Европы было ввезено некоторое количество бабочек непарного шелкопряда. Опыты оказались безуспешными. Но случилось так, что несколько гусениц уползли из лаборатории в близлежащий лес, где обнаружили для себя великолепные условия — изобилие вкусной пищи и практически полное отсутствие врагов...

За прошедшие более чем сто лет непарный шелкопряд освоил практически всю пригодную для него территорию северной Америки, нанеся лесному хозяйству США и Канады огромный ущерб.

ПОЧЕМУ ПУСТЫНЯ НАСТУПАЕТ?

Опустынивание, то есть расширение площади пустынь — одна из самых серьезных угроз, с которыми столкнулось человечество. В последние годы тревожные сигналы о наступлении песков на плодородные почвы поступают из различных уголков земного шара. Общая площадь пустынь ныне составляет

около 20 миллионов квадратных километров и довольно быстро увеличивается. Интенсивно растут пустыни в Азии и Америке, Австралии и Африке. Появилась своя собственная пустыня и на территории Калмыкии возле Каспийского моря.

Среди причин усиливающегося опустынивания ученые прежде всего выделяют нарушение человеком экологического равновесия на планете в целом и непосредственно в зоне пустынь.

Особенно страдают от этого бедствия жители западной части Африки, расположенной в зоне сахеля. **Сахель** в переводе с арабского — пограничная полоса. Так называют обширную зону, простирающуюся между крупнейшей пустыней мира **Сахарой** и районами с благоприятными климатическими условиями для ведения сельского хозяйства. Эта территория постоянно испытывает горячее дыхание великой пустыни. Границы сахеля подвижны, и в зависимости от количества осадков, выпавших за год, пограничная полоса может сужаться или расширяться. В последние два десятилетия засуха стала более частым явлением, и Сахара продолжила свое грозное наступление. Каждый год она захватывает несколько метров плодородных земель вдоль всей линии наступления на протяжении пяти тысяч километров.

Ученые, изучающие «пустыню мира», пришли к выводу, что пески неслучайно разверну-

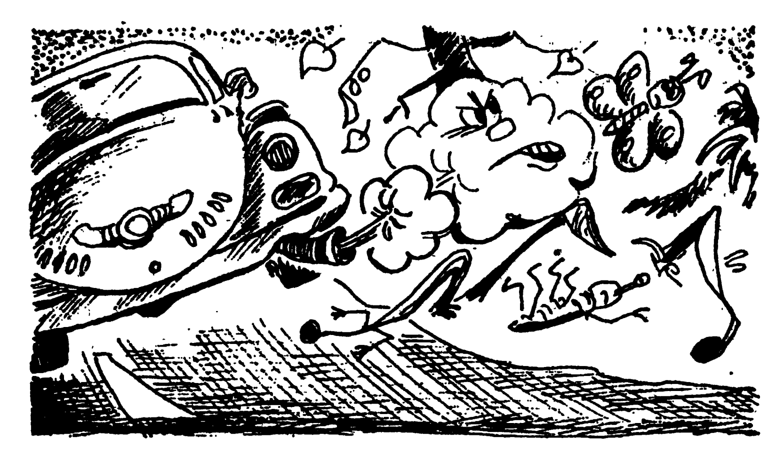
ли свое наступление на плодородные земли. Еще в древности люди, не задумываясь о последствиях, начали распахивать земли вблизи Сахары, и она с тех времен вдвое увеличила свою территорию. В сотнях километров от человеческого жилья, в тех местах, где сейчас царствуют сплошные пески, археологи обнаружили доисторические поселения, расположенные возле русел высохших рек, а наскальные изображения демонстрируют рыб, водоплавающих птиц, купающихся людей.

Сегодня можно сделать грустный вывод, что человечество плохо усваивает уроки истории. Неразумное поведение современного населения сахеля подрывает хрупкое природное равновесие на огромных территориях вокруг пустынь, и пески захватывают новые земли.

ЗЛЕЙШИЙ ВРАГ ПРИРОДЫ

Во многих странах мира **автомобиль** превратился в злейшего врага природы, да и самого человека.

Автомобиль занимает первое место по суммарному объему выбросов вредных веществ в атмосферу. Жители крупных городов вместе с воздухом вдыхают такое количество ядовитых соединений, какое они могли бы получить, выкуривая пачку сигарет ежедневно. Курильщики, естественно, получают дополнительное отравление.



Каждый новый миллион автомобилей занимает 2—3 тысячи гектаров земли под гаражи и стоянки, заправочные и станции технического обслуживания. Наконец, такой армии машин требуется примерно 15 тысяч километров дорожного покрытия. Автомобиль вытесняет зеленые насаждения и парки, детские и спортивные площадки, заполняя свободное простанство городов стоянками. В Москве, например, 70 процентов загрязнений атмосферы дает автотранспорт. Плотная сеть автодорог покрыла нашу планету, которая задыхается от выхлопных газов.

Но природа страдает не только от загрязнения воздуха. Дороги нарушают естественный сток воды на прилегающих к ним территориях, ухудшая среду обитания живых существ. Автомагистрали разрезают природный ландшафт и разделяют экологические системы на участки, где не могут нормально развиваться животные и растительные сообщест-

ва. Движущийся транспорт распугивает диких животных, и они вынуждены покидать прежние места обитания. А сколько неосторожных животных гибнет под колесами автомашин! Автомобиль и автодороги к тому же способствуют проникновению в природную среду прекрасно технически оснащенных, но зачастую совершенно экологически безграмотных людей.

ПОЧЕМУ ИСЧЕЗАЮТ НАСЕКОМЫЕ?

Тревожные сведения поступают из различных районов нашей планеты: исчезают насекомые. Это может показаться невероятным, но это так. В Западной Европе исчезают стрекозы. Так, например, в Германии из 70 видов половина находится под угрозой исчезновения, а два уже исчезли полностью. В Северной Америке погибли некоторые виды бабочек, обитавших на небольшой территории. В тропических лесах Южной Америки исчезают многие виды насекомых, которые наука еще даже не описала. В нашей стране резко сокращается численность крупных жуков, некоторых видов дневных и ночных бабочек. В опасности множество неприметных, мало изученных видов поденок и ручейников, мух и крошечных наездников.

Почему же это происходит? Одна из основных причин исчезновения насекомых — разрушение среды их обитания. Вырубаются

леса, распахиваются степи. На их месте возникают города и дороги, поля и водохранилища. А ведь многим видам нужна для жизни нетронутая, не измененная человеком природа. Газон — это не луг, а городской парк — не лес. В них не хватает многого, что необходимо для жизни шестиногим обитателям. Убрали в парке опавшую листву — и не осталось пищи и убежища для многочисленных **детритофагов**, питающихся отмершими частями растений. Убрали засохшее дерево или гнилой пень — и исчезли огромные рогатые жуки-олени и жуки-носороги, муравьи-древоточцы и жужелицы. Подстригли траву на лужайках — и исчезли цветущие нектароносные и пыльценосные растения, кормящие шмелей и бабочек, пчел и ос.

Насекомые крепко-накрепко связаны невидимыми **пищевыми цепочками** не только с растениями, но и друг с другом. Травоядными насекомыми питаются многие хищники и паразиты. Исчезновение одного из них иногда приводит к тому, что большой комплекс видов, живущих рядом с ним, рассыпается как карточный домик.

ПОЧЕМУ МЕНЯЕТСЯ КЛИМАТ В ГИМАЛАЯХ?

До недавних пор самым дождливым местом в мире считался один из районов в штате Мегхаллая, на северо-западе Индии. Здесь, в предгорьях **Гималаев**, на высоте 1313 метров над уровнем моря располагается небольшое селение **Черапунджи**. Ежегодно над ним выпадало до 9150 миллиметров осадков. Однако, по мнению специалистов из Центра по исследованию природной среды, над этим «мокрым царством» нависла угроза превращения в пустыню.

В последнее время **климат** в Черапунджи стремительно меняется. Обильные осадки теперь стали выпадать лишь в течение трех-четырех месяцев в году. В остальное время года дождей нет. Весь дождевой сток происходит в течение двух месяцев в конце периода муссонов, после чего влага в почве не сохраняется и наступает засуха.

Основная причина стремительно развивающихся отрицательных процессов — чрезмерная вырубка **лесов** и расширение площади сельскохозяйственных посевов на горных склонах вместо естественной растительности.

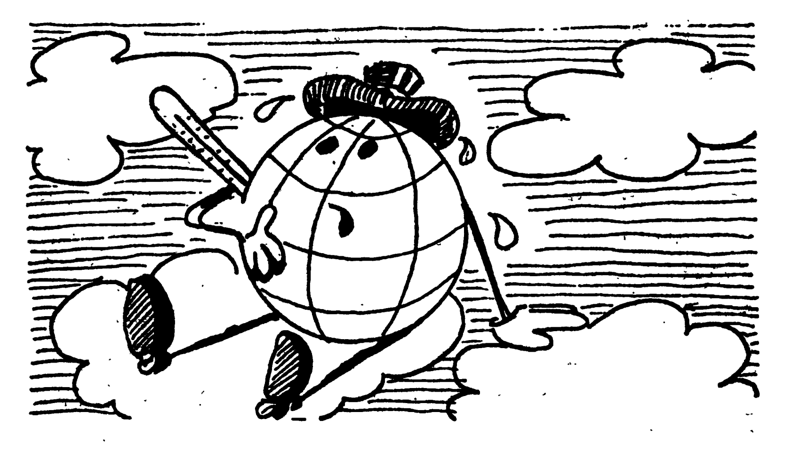
Потеряв лесную защиту, глина легко вымывается из почвы влагой, а **известняки** растворяются кислотными дождями. Вследствие этого образуются все новые карстовые провалы, активно поглощающие воду.

Почва, лишенная естественного растительного покрова, слабо поглощает осадки, и в результате в сезон дождей участились наводнения. В 1988 году произошло катастрофическое наводнение. Погибли многие тысячи людей в соседней стране Бангладеш, а хозяйству страны и природе нанесен огромный ущерб.

Чтобы предотвратить местную **экологическую катастрофу**, индийские правительственные организации по охране природной среды разработали план восстановления лесопосадок в отрогах Гималаев. Но восстановление утраченного природного равновесия потребует огромных усилий, больших средств и значительного времени.

ЧЕМ ОПАСНО ТАЯНИЕ ПОЛЯРНЫХ ЛЬДОВ?

За последние двадцать лет ученые разных стран отмечают активное таяние ледового покрова Северного Ледовитого океана. Его средняя толщина за этот период уменьшилась примерно на два метра и теперь составляет всего 5 метров. Наблюдения из космоса и исследования ученых, плавающих на морских судах-лабораториях, показали, что и в Южном полушарии, у берегов Антарктиды, плавучие полярные льды стали тоньше и площадь их уменьшилась. У специалистов этот процесс вызыва-



ет тревогу, так как ледяной покров имеет важное значение в стабилизации климата.

Во-первых, лед и снег отражают во внешнее пространство около 80 процентов энергии солнечного излучения. Свободная же поверхность океана — всего 20 процентов. При активном таянии плавучих льдов все больше тепловой энергии, поступающей от Солнца, будет поглощаться поверхностью океана и, естественно, повышать его температуру.

Во-вторых, ледяной покров удерживает в морской воде поглощенный из атмосферы углекислый газ. При уменьшении ледового «покрывала» в полярных областях нашей планеты способность океана удерживать в своих глубинах диоксид углерода намного уменьшится. Выделяясь во все больших количествах через свободную ото льда поверхность воды, этот газ усиливает парниковый эффект и тем самым способствует глобальному потеплению климата.

СКОЛЬКО ЛЮДЕЙ МОЖЕТ ЖИТЬ НА ЗЕМЛЕ?

Сколько людей может жить на Земле, чтобы не нарушать природного равновесия? Вопрос очень важный, но ответить на него можно по разному, в зависимости от того, какой период развития человеческой истории рассматривать.

В доисторические времена, когда люди занимались охотой и собирательством, среда обитания могла выдержать не более чем несколько миллионов человек на всей планете. При благоприятных условиях людей становилось больше. Значит, требовалось больше пищи. Чем больше охотники убивали добычи, тем меньше дичи оставалось. Все меньше оставалось и съедобных растений. Таким образом, население росло лишь до тех пор, пока не начинало стихийно ограничиваться в результате голода, болезней, войн за территории, благоприятные для проживания. Такие **экологические кризисы** в те времена происходили постоянно в различных регионах Земли, и численность людей оставалась сравнительно постоянной.

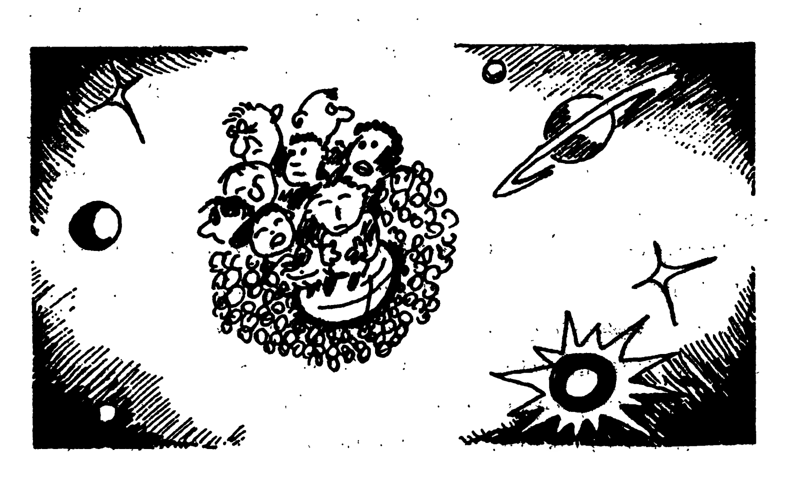
Рождаемость в те далекие времена находилась на уровне примерно 5 процентов, значит, за год на 1 тысячу населения рождалось 50 детей. Сравнительно постоянная численность людей при рождаемости 5 процентов означает, что и смертность в то время была такая же,

то есть 5 процентов в год. При таком соотношении рождаемости и смертности средняя продолжительность жизни была очень невелика и составляла примерно 20 лет.

ЧТО ТАКОЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ВЗРЫВ?

Демографическим взрывом называют стремительный рост населения на Земле, наблюдающийся в 20 веке.

Примерно 10 тысяч лет тому назад, когда люди только перешли к занятию земледелием, все население планеты не превышало 5 миллионов человек. Это почти в два раз меньше сегодняшнего населения Москвы. По прошествии 8 тысяч лет, к началу новой эры, общее количество землян было немногим больше нынешнего населения России. Еще через полто-



ры тысячи лет на Земле проживало около 500 миллионов человек. К середине прошлого века численность людей достигла миллиарда. Следующий миллиард людей появился за 80 лет. Далее население планеты увеличивалось еще быстрее.

Получается, что на начальном отрезке истории рост населения был незначительным и постепенным. Бурное увеличение численности людей проявило себя лишь сравнительно недавно. Основная часть прироста населения приходится на период, составляющий лишь 0,1 процента от времени всей истории человека как вида. Чем же опасна для человечества такая скорость размножения?

В настоящее время население Земли стремительно приближается к 6 миллиардам и, судя по всему, будет продолжать увеличиваться. За то время, которое вы потратите на прочтение этой фразы, оно возрастет еще примерно на 20 человек. Каждый час появляется более 10 тысяч новых жителей планеты. Годовой же прирост численности человечества составляет около 100 миллионов. В то же время за последнюю четверть века количество плодородной почвы сократилось во всем мире на сотни миллиардов тонн. На сотни миллиардов кубометров уменьшилось количество воды, необходимой для выращивания урожая.

Мировое производство продуктов питания достигло своего пика в середине восьмидесятых годов и с тех пор практически остается на

том же уровне. В африканских странах, расположенных к югу от Сахары, производство продуктов питания на душу населения сокращается в течение последних 20 лет, а в Латинской Америке такой же процесс начался 15 лет назад.

Не утешает и прогноз климатических изменений на ближайшие десятилетия. Накопление углекислоты и других загрязнителей атмосферы, создающих «парниковый эффект», будет способствовать потеплению и усилению засух. К этому следует добавить, что качество произведенного продовольствия вследствие загрязнения пестицидами и промышленными выбросами заметно ухудшается.

Людям необходимо не только продовольствие. Им нужно иметь жилье, мебель, одежду, обувь, различного рода бытовое оборудование. Увеличение населения людей приводит ко все большему росту промышленного производства, разрастанию городов. Быстро вытесняются оставшиеся естественные экосистемы, в больших количествах потребляются все новые ресурсы, растут горы отходов, загрязняется среда обитания.

Перенаселение тяжелым бременем ложится на ослабленную самими же людьми биосферу планеты. Ученые признают перенаселение Земли как одну из самых серьезных причин общего экологического кризиса. В то же время это и одна из самых трудноразрешаемых проблем.

ЧТО ТАКОЕ «КРАСНЫЙ ПРИЛИВ»?

В просторах Мирового океана иногда наблюдаются явления, поражающие своей необычностью. С незапамятных времен человеку известен так называемый **красный прилив**, во время которого огромные участки поверхности океана окрашиваются в зловещий кроваво-красный цвет. Красный прилив вызывал суеверный ужас у мореходов древности и служил дурным предзнаменованием. Часто последующие события оправдывали опасения людей. Известны случаи, когда экипажи судов получали сильные отравления, употребляя в пищу выловленных в тех местах рыбу и моллюсков.

У современного человека красный прилив вызывает не суеверный страх, а вполне обоснованную тревогу. В последнее время эти приливы случаются все чаще и охватывают прибрежные воды всех континентов, за исключением Антарктиды.

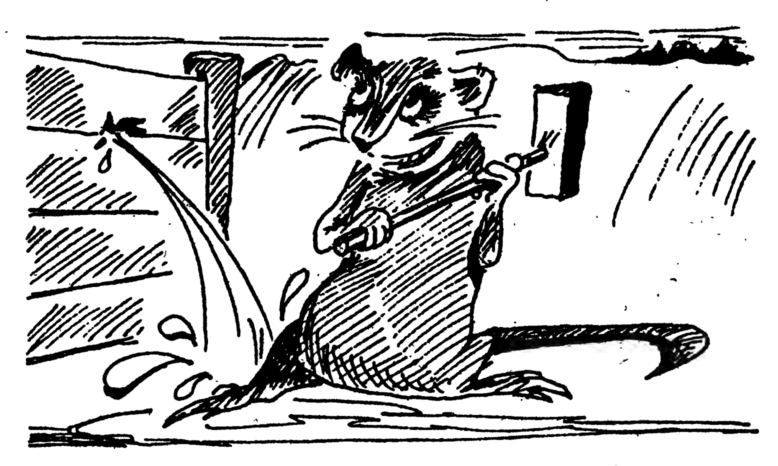
Тайна красного прилива была открыта еще в прошлом веке, когда выяснилось, что морская вода становится кроваво-красной из-за бурного размножения некоторых видов одноклеточных водорослей. Как оказалось, эти организмы **токсичны**, то есть вырабатывают отравляющие вещества. Одни из них токсичны изначально, другие начинают выделять яды в неблагоприятных условиях, например, когда в процессе питания им не хватает каких-либо

веществ. Эти яды по пищевым цепочкам попадают в другие морские организмы. В результате гибнут **планктон**, донные животные, рыбы, киты, морские птицы. Токсины опасны и для человека. Некоторые из них обладают канцерогенными свойствами, то есть могут вызвать злокачественные образования.

Участившиеся случаи красных приливов ученые связывают с **загрязнением** океана отходами производства.

ПОЧЕМУ ОНДАТРУ НЕ ЛЮБЯТ В ЕВРОПЕ?

Расселяя животных, человек не всегда задумывается о последствиях таких действий. Предполагаемая выгода иногда оборачивается многократными убытками. **Ондатра** — типичный грызун из семейства мышевидных, его



также называют мускусной крысой. Она действительно похожа на крысу, только имеет более крупные размеры. В процессе эволюции этот зверек приспособился к полуводному образу жизни и во многом схож с бобром. Не случайно этого грызуна даже называют «младшим братом бобра».

Родина ондатры — Северная Америка, а на другие континенты она попала благодаря стараниям человека. Люди высоко ценят ее красивый прочный мех.

Первая партия этих животных была завезена в Европу в 1905 году и выпущена на свободу вблизи Праги, столицы сегодняшней Чехии. Зверьки быстро размножились и начали стремительно расселяться, осваивая все новые территории. К началу тридцатых годов ондатра уже овладела территорией в несколько сот тысяч квадратных километров. В нашу страну ондатру завезли в 1928 году, а через несколько лет размножившуюся ондатру начали расселять по всему бывшему Советскому Союзу. Потом грызун проник в другие страны — Китай, Корею, Монголию.

Чтобы получить как можно больше ценного меха, люди расселяли пушистых зверьков, не задумываясь о последствиях. Результаты непродуманной деятельности оказались весьма печальными. В тех местах, где условия были благоприятны, ондатра размножалась лавинообразно, уничтожая водную и прибрежную

растительность. Экологическим системам водоемов был нанесен огромный ущерб.

Строя многочисленные норы, грызуны разрушают берега каналов, рыбных прудов, способствует прорыву плотин, вредят сельскому хозяйству. В странах Западной Европы, где ущерб от ондатры особенно заметен, против нее ведется самая настоящая война.

ЧТО ПРОИСХОДИТ С ЛЕСАМИ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

Ученые мирового сообщества признают исчезновение лесов одной из самых серьезных экологических проблем.

Примерно 10 тысяч лет назад на земном шаре шумели дремучие леса. Их площадь составляла более 60 миллионов квадратных километров. Человек в это время только начинал осваивать земледелие и животноводство. Вначале незаметная, эта деятельность привела к постепенному уничтожению лесов на огромных территориях. Прежде всего леса были сведены в районах Междуречья, Средиземноморья и на Китайской равнине, то есть в местностях с самыми благоприятными для сельского хозяйства условиями. С наступлением новой эры начали быстро исчезать леса в Европе. Современному жителю Франции трудно представить, что когда-то ее территория на 80 процен-

тов была покрыта лесами. К середине 17 в. лесные ресурсы стран Западной Европы были окончательно подорваны. Остатки лесов сохранились к этому времени лишь на 15 процентах ее площади. А естественных лесов в Западной Европе не осталось вовсе. Да и на всей планете их уцелело менее четверти — примерно 15 миллионов квадратных километров.

Быстрое разрушение лесных экосистем наблюдалось и в России. Некогда обширные лесные пространства, занимавшие более половины площади европейской части России, заметно поредели. Территория, занятая лесными массивами, на сегодняшний день составляет лишь чуть более 30 процентов. В ряде районов юга России леса вырублены полностью.

В настоящее время общая площадь лесов на планете составляет 42 миллиона квадратных километров.

ПОЧЕМУ ГИБНЕТ СЕЛЬВА?

Самые большие тропические леса расположены в Южной Америке, в бассейне крупнейшей реки планеты Амазонки. Они сказочно богаты разнообразными растениями и животными, многие из которых до сих пор не изучены. Подсчитано, что лишь на одном гектаре такого леса может произрастать около тысячи различных видов растений. А общее число круп-



ных деревьев здесь превышает сорок миллиардов.

Сегодня над тропиками Амазонии нависла зловещая тень топора и пламени. Сельва, так этот лес называют аборигены, гибнет под напором человека, устремившегося осваивать эти места, не особенно задумываясь о будущем. Каждый час тысячи огромных деревьев падают на землю, дымят многочисленные рукотворные пожары. Если ситуация не изменится в лучшую сторону, через четверть века от бескрайних лесов останутся жалкие крохи.

Тропические леса исчезают по разным причинам. Их вырубали, чтобы освободить земли для пашни, построить новые города и дороги. Некоторые территории, занятые ранее лесами, оказались на дне гигантских водохранилищ. Издавна человек использовал дерево как основной строительный материал и топливо. Да и сегодня заготовка древесины — одна из основных причин сокращения площади лесов.

Но лес — это не только источник древесины. Это волшебная кладовая, наполненная разнообразными богатствами, значение которых человек начал понимать только сейчас. Наконец, это «легкие» нашей планеты. С уменьшением лесов на планете количество углекислого газа в атмосфере увеличится, а его избыток вызывает парниковый эффект.

КАК В АМЕРИКЕ ПОЯВИЛИСЬ ПЧЕЛЫ-УБИЙЦЫ?

В 1956 году генетик Уорвик Керр начал разведение **африканской разновидности медоносной пчелы** в Бразилии. Эти пчелы оказались более продуктивными, чем их европейские сородичи. Они давали примерно в два раза больше меда и лучше опыляли местные сельскохозяйственные растения. Но «африканки» отли-



чались злобным нравом и особо токсичным ядом. К тому же они сильно роились.

Ученый принял строгие меры к изоляции переселенцев и приступил к скрещиванию их с европейской пчелой, чтобы получить гибрид, более приспособленный для условий Южной Америки. Через некоторое время ему удалось создать особи, отличавшиеся высоким производством меда и хорошими опылительными свойствами. К сожалению, новая порода пчел унаследовала от своих африканских предков крайнюю агрессивность.

Стремясь уменьшить нежелательные качества у «хороших работников», ученый продолжил свои исследования. Возможно, ему и удалось бы достичь желаемого результата, но случилось неожиданное. На опытную пасеку зашел местный пчеловод и по неосторожности выпустил на свободу более двух десятков пчелиных семей.

Об этом случае поначалу забыли, но через некоторое время из разных мест Бразилии стали поступать тревожные сообщения об ужасных пчелах, с невиданной яростью нападавших на людей и животных. Местное население нарекло их пчелами-убийцами. И это не было преувеличением. В результате нападений агрессивных насекомых погибли сотни людей, а пострадали сотни тысяч.

Приблизительно за два десятка лет «летающие агрессоры» завоевали всю Южную Америку и движутся на север.

ОТЧЕГО ГИБНУТ ПТИЦЫ В ЗАПОВЕДНИКАХ?

Редкие животные не всегда могут выжить в условиях заповедников. И браконьеры здесь совершенно ни при чем.

В конце восьмидесятых годов в некоторых заповедниках, расположенных на юге США, была отмечена массовая гибель водоплавающих птиц. В большинстве случаев причиной этого были врожденные уродства птенцов, которые рождались с ужасной деформацией крыльев, лап, неправильно изогнутыми клювами, отсутствием глаз.

В **водоемах** заповедников, где обитали птицы, был обнаружен целый ряд **тяжелых металлов**. В организмах птиц накапливались селен, ртуть, бор и мышьяк. Как было установлено, эти металлы входят в качестве составных частей в некоторые виды удобрений и ядохимикатов, которые попадали в воду из расположенных за пределами заповедников сельскохозяйственных территорий. **Загрязненной** оказалась и **почва** вокруг водоемов.

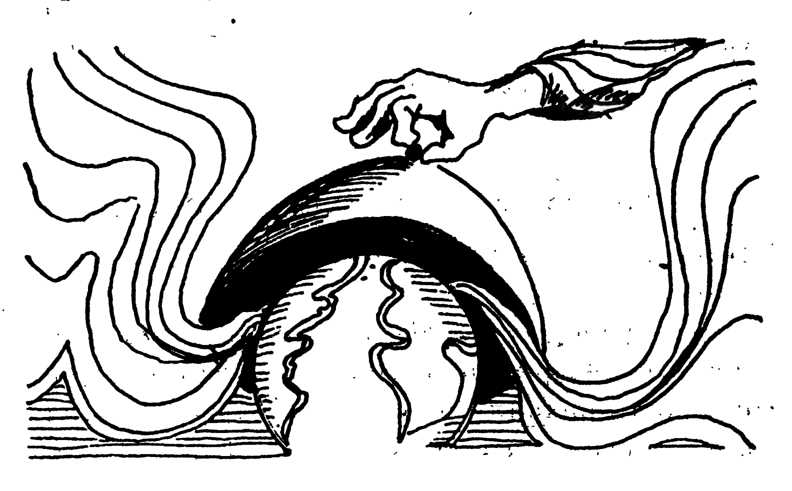
Для сохранения обитателей заповедников были приняты дорогостоящие меры по очистке воды и почвы от ядовитых веществ. Была проведена просветительская работа с фермерами. Местным властям, ученым и общественным организациям удалось добиться запрета на использование опасных химикатов в сель-

скохозяйственном производстве вблизи заповедников.

ПОЧЕМУ МЕНЯЕТСЯ КЛИМАТ?

Одна из самых серьезных проблем, с которой сталкивается современный человек, — потепление климата.

Усиление нестабильности климатических процессов отмечают сегодня не только ученые. Все мы являемся свидетелями многочисленных зимних оттепелей, летних холодов, сильных ветров и участившихся засух. И дело здесь не только в «парниковом эффекте». За короткий период времени люди значительно уменьшили водорегулирующие возможности поверхности суши. Человек бездумно вырубал леса, распахивал степь, осушал болота, строил города и дороги.



Как оказалось, испарение воды с поверхности суши контролируется **экосистемами.** В различных экосистемах оно протекает неодинаково. Самыми лучшими водорегулирующими свойствами обладают естественные леса, затем — степные экосистемы и агроэкосистемы. На полях, где возделываются сельскохозяйственные культуры, нарушен ход течения естественных процессов. В летний период, в ходе сенокосов, уборки зерновых и других культур растительные сообщества уничтожаются на огромных территориях. Водообмен здесь меняется коренным образом. После уборки урожая поля распахиваются, и происходит новое изменение водорегулирующих свойств поверхности на сотнях миллионов гектаров, так как пашня резко снижает интенсивность испарения.

Такие скачкообразные изменения в экосистемах не безразличны для природы. Они расшатывают естественные процессы регуляции климата, сложившиеся в биосфере за многие миллионы лет развития.

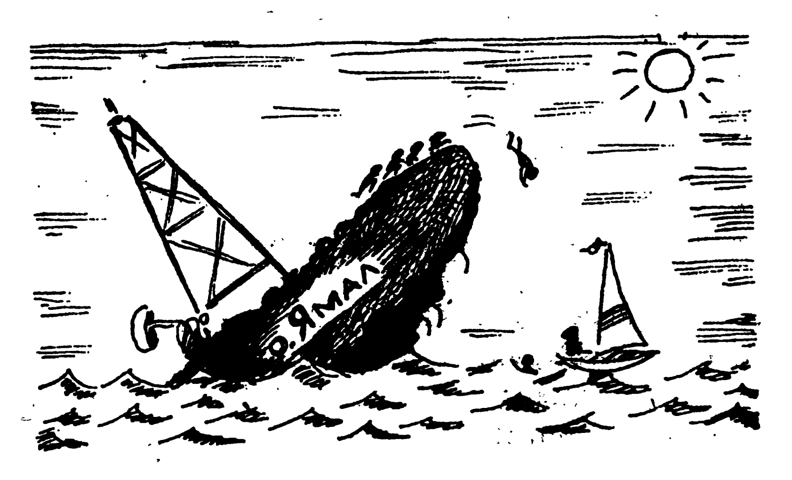
НЕ ДОПУСТИТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ

Все знают о трагедии Арала — погибло целое море! Но лишь немногим известно, что в опасности находится огромный полуостров на севере России, имя которому — Ямал. В пос-

леднее время ученые и журналисты всерьез заговорили о том, что осваивать северную природу прежними методами недопустимо. Если не изменить способы добычи полезных ископаемых в полярной тундре Ямала, то через два-три десятка лет можно ожидать новую экологическую катастрофу.

На Ямале открыты сказочно богатые запасы природного газа. До сих пор здесь велись лишь разведочные работы, но в ближайшее время собираются начать и промышленную добычу газа.

В полярной тундре живым организмам приходится очень нелегко. Большую часть времени года тундра покрыта снежной скатертью. Сильный ветер и морозы, нередко достигающие 50 градусов, свирепствуют долгие месяцы. С наступлением короткого лета почва оттаивает всего на несколько десятков сантиметров, и тундра превращается в сплошное непро-



лазное болото. В условиях низких температур растительный покров, составляющий основу тундровой экосистемы, развивается чрезвычайно медленно. Поэтому природа в тундре гораздо более ранима, чем в других районах планеты. Осваивать эти места необходимо очень продуманно, только так можно избежать разрушения экосистемы.

В эти края пришли геологи и буровики: если они явились сюда как покорители природы, то тундре может быть нанесен непоправимый ущерб. Тяжелая техника уродует почву, оставляя на ее поверхности глубокие, долго не заживающие раны. Каждая буровая вышка, а их уже сейчас на Ямале сотни, полностью уничтожает растительность на нескольких гектарах, а загрязняет — на сотни гектаров. После окончания работ, когда буровую перемещают на новое место, оставшаяся площадка представляет собой страшное зрелище. Обломки металлических конструкций, бревна, мусор перемешаны и залиты ядовитым буровым раствором и нефтепродуктами.

Что же будет, когда сюда придут строители и газодобытчики? Они начнут бурить промысловые скважины, строить газопроводы и заводы для подготовки газа к транспортировке. Для этого понадобятся большие поселки с аэродромами, автомобильными и железными дорогами. Такие работы планируются на полуострове, который, как показали исследования,

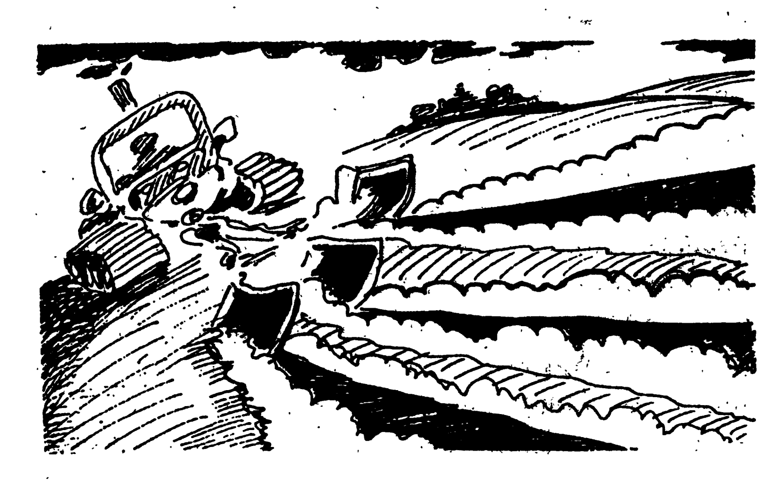
наполовину состоит изо льда. По образному выражению некоторых ученых, это все равно что разводить костры на айсберге.

Ситуация очень серьезная. С одной стороны, стране нужен газ, а с другой, огромный полуостров может попросту исчезнуть в Карском море.

КАКОЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ЛУЧШЕ?

С тех самых времен, когда человек занялся земледелием, ему приходится каким-то способом нарушать целостность поверхности почвы. Это необходимо для создания благоприятных условий высеваемым растениям.

Первыми рыхлителями, увеличившими впоследствии урожай, были, по мнению археологов, примитивные мотыги — палки с при-



крепленными к ним острыми камнями или костями. Постепенно система обработки почвы менялась — человек создавал все более эффективные способы рыхления.

За 4 тысячи лет до нашей эры в государстве Шумер впервые для рыхления почвы начали использовать животных. Применявшиеся орудия не переворачивали почвенный пласт. Шумеры создали для этого новое орудие — **соху.**

Несколько позднее появились первые **плуги.** Их отличительной особенностью является оборот пласта почвы. Сведения об использовани плуга можно обнаружить в Древнем Китае и Древнем Риме. В Европе, с падением Римской империи, плуг был забыт, и его повторное изобретение произошло лишь в 17 в. в Голландии. Затем это орудие совершенствовалось и долгое время не знало конкуренции со стороны других рыхлителей почвы.

Однако его длительное использование вызывало водную и ветровую эрозию на обширных пространствах обрабатываемых полей, **разрушение экосистемы.** В почве уменьшалось содержание гумуса, и она теряла свое важнейшее свойство — плодородие. Особенно наглядно результаты такой обработки почвы проявились в тридцатых годах нашего столетия на территории США и Канады. Пыльные бури уносили с полей миллионы тонн плодородного слоя. Плуг вместо кормильца стали называть «злодеем».

Сегодня человек вновь вспомнил о рыхли-

телях. Конечно, это не соха, а довольно сложные агрегаты, но принцип их действия остался неизменным с древних времен.

КАК ЧЕЛОВЕК РАССЕЛЯЕТ РАСТЕНИЯ?

Расселение растений в естественных условиях происходит постоянно, с момента возникновения этой группы организмов на нашей планете. В первое время растения распространялись ветром и движением воды. Когда же на Земле появились животные, растения «научились» пользоваться их услугами.

С момента своего появления на Земле в этих процессах начал принимать участие и человек. Постепенно он стал это делать осознанно. Благодаря его деятельности многие растения освоили ранее недоступные территории планеты и размножились в огромном количестве.



Сейчас хорошо известно, что окультуривание отдельных видов растений происходило в определенных районах земного шара, а затем распространялись уже эти культурные растения. Хорошо известные растения, обеспечивающие нас пищей, — картофель и помидоры, огурцы и кукуруза — пришли к нам из далеких южных краев. Даже пшеница родилась в другом полушарии. Наш соотечественник выдающийся биолог **Н. И. Вавилов** установил, что на земном шаре есть пять районов, откуда произошли почти все культурные растения. Они получили название центров происхождения культурных растений.

Еще в древние времена купцы, путешественники и государственные деятели стремились из чужих мест завозить в свои страны растения с ценными свойствами. В наше время переселение растений приобрело невиданный размах и осуществляется на научной основе. Ученые используют специальное понятие — **интродукция** растений, то есть переселение растений с одной территории на другую, его акклиматизация и расселение в широких масштабах.

Осуществляя интродукцию, специалисты учитывают физиологические, экологические и хозяйственные особенности переселяемых видов. С помощью интродукции во многих странах создаются целые лесные массивы. Так возникли эвкалиптовые насаждения в Алжире, ореховые в Соединенных Штатах. Некото-

рые виды растений переносятся не по воле человека, а в результате случайных обстоятельств. Но не всегда интродукция проходит успешно. В ряде случаев «переселенцы» распространяются настолько активно, что подавляют местные растения.

ПОЧЕМУ В АМЕРИКЕ ИСЧЕЗЛИ ЗУБЧАТЫЕ КАШТАНЫ?

Зубчатый каштан до начала 20 в. был одним из самых распространенных древесных видов в широколиственных лесах на востоке США. Эти высокие, до 30 метров, деревья играли важную роль в экосистеме леса, обеспечивая кормом многих лесных животных. Человек высоко ценил их за прекрасную древесину, хорошие декоративные качества и вкусные плоды.

В 1904 году в одном из парков Нью-Йорка стали гибнуть каштаны. Их кора покрывалась трещинами и затем разрушалась. Как выяснилось позднее, причиной гибели зубчатых каштанов был один из видов паразитических грибов, завезенный из Китая вместе с азиатскими видами каштана. Из спор, переносимых ветром и попадающих в трещины коры, развивались нити грибницы (мицелий), разрушающие ее ткани. В результате дерево быстро умирало от нарушения питания. Заболевание получило

название рака коры каштана, оно распространялось с поразительной скоростью.

В отличие от азиатских форм американский зубчатый каштан не мог противостоять завезенным паразитам. Все попытки борьбы с непрошенными гостями оказались безуспешными. Эпидемия разрасталась как пожар, охватывая все новые территории. Эта была самая настоящая **экологическая катастрофа.** Тому, кто из лучших побуждений завез в Соединенные Штаты азиатский каштан, наверное, и в страшном сне не могло присниться, какие последствия повлечет за собой эта **интродукция.**

К середине 20 столетия, то есть через полвека после первых случаев гибели, из более чем 3 миллиардов деревьев уцелело менее сотни плодоносящих экземпляров! Место погибших каштанов в лесных экосистемах заняли главным образом дубы, но леса стали беднее. Вместе с каштаном исчезли и некоторые виды животных, для которых он был «и стол, и дом».

Ученые не оставляют надежд на хотя бы частичное восстановление былых популяций зубчатого каштана. Сегодня удалось получить первые устойчивые формы гибридных каштанов и найти средство против грозного заболевания. Но для возрождения требуются огромные средства и длительное время.

ОПАСНЫЙ ПЕРЕСЕЛЕНЕЦ

Человек в процессе своей деятельности нарушает экологическое равновесие, и это часто приводит к неприятным последствиям как для него самого, так и для природы.

Примерно два десятка лет назад рыболовы обратили внимание на уменьшение улова карася, карпа и других традиционных обитателей подмосковных прудов и озер. И дело оказалось не только в загрязнении воды промышленными выбросами, как считали поначалу. Главной причиной исчезновения местных рыб стала **интродукция** — появление в водоемах пришельца с Дальнего Востока. Им оказался **ротан-головешка** — невзрачная, мелкая, но чрезвычайно выносливая рыба.

В конце сороковых годов нашего столетия на Дальнем Востоке работала крупная научно-исследовательская экспедиция. Ее участники и привезли с собой в Москву показавшуюся им полезной рыбку. Как считали тогда, ротан мог сыграть большую роль в борьбе с комарами, в том числе и малярийными. Ведь он неплохо поедал личинки назойливых насекомых. В те времена еще свежи были впечатления от успехов теплолюбивой рыбки гамбузии в обуздании эпидемии малярии.

Ротаны попали в водоемы и благодаря стараниям аквариумистов. Дальневосточный гость вызвал поначалу большой интерес среди любителей аквариумных рыбок, но он так бы-

стро размножался, что от его бесчисленного потомства не знали куда деваться. Некоторые из незадачливых любителей рыбок выпускали их прямо в близлежащие пруды.

Попав в наши водоемы, ротан-головешка почувствовал себя гораздо лучше, чем на родине, в северном Китае и Приамурье. Оказалось, что он великолепно приспособлен к жизни в самых неблагоприятных условиях. Ему нипочем малое содержание кислорода в воде, загрязнения и резкие температурные колебания.

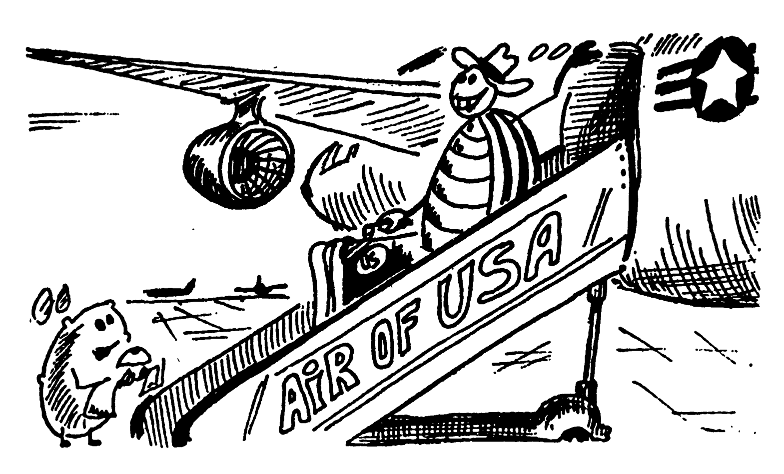
Естественных врагов здесь у него не было, а пищи и возможности размножаться сколько угодно. Он удивительно прожорлив и буквально истребляет всякую живность: икру других видов рыб, их молодь, головастиков, хотя не против закусить и личинками комаров. Стоит головешке попасть в какой-нибудь подходящий водоем, и он быстро выживает оттуда всех остальных рыб, которым трудно соревноваться с неприхотливым переселенцем в борьбе за пищу и невозможно сохранить свое потомство.

С каждым годом ротан завоевывает все новые водоемы. Остановить его очень непросто, и пока больших успехов в этом не достигнуто.

ПОЛОСАТЫЙ ЭМИГРАНТ ИЗ АМЕРИКИ

Каждому, кто бывал на картофельных полях, приходилось видеть знаменитого **колорадского жука** в полосатой, как у зебры, «пижаме». Из-за неимоверного аппетита этого опаснейшего вредителя, мировое сельское хозяйство теряет около 15 миллионов тонн важнейшей сельскохозяйственной культуры — картофеля.

Полосатый жучок отличается высокой плодовитостью. Одна самка за свою жизнь может отложить от 500 до 2 тысяч яиц. Через несколько дней из них выходят личинки и немедленно набрасываются на картофельную ботву. Каждая личинка за свою жизнь продолжительностью около трех недель уничтожает примерно 10 листьев картофеля. Взрослый же жук еще более прожорлив, ему необходимо около 40 листочков. В течение месяца кило-



грамм личинок уничтожает более килограмма зеленой массы листвы. Известны случаи, когда картофельные поля полностью уничтожались этим сельскохозяйственным вредителем.

Осенью жуки зарываются в землю на большую глубину и благополучно зимуют, несмотря на сильные морозы. Поздней весной, с наступлением благоприятной погоды, они выбираются на поверхность и нападают на первые всходы картофеля.

Родина колорадского жука — склоны скалистых гор в далекой Северной Америке, где этот вполне безобидный листоед питался дикими растениями из семейства пасленовых. Но когда в эти края пришел человек и появились картофельные поля, у жука началась райская жизнь. Огромные запасы вкусной пищи способствовали его бурному размножению и расселению по тем местам, где возделывалась его любимая культура.

Оставляя за собой уничтоженные поля, жуки двинулись в сторону восточного побережья со скоростью 200 километров в год. Через 15 лет они достигли Атлантического океана, захватив огромные территории в Соединенных Штатах Америки и Южной Канаде. Не остановил жука и океан. В период первой мировой войны вместе с партиями картофеля он сумел на торговых судах достичь берегов Европейского континента и высадиться во французском порту Бордо. Сначала жуки освоили кар-

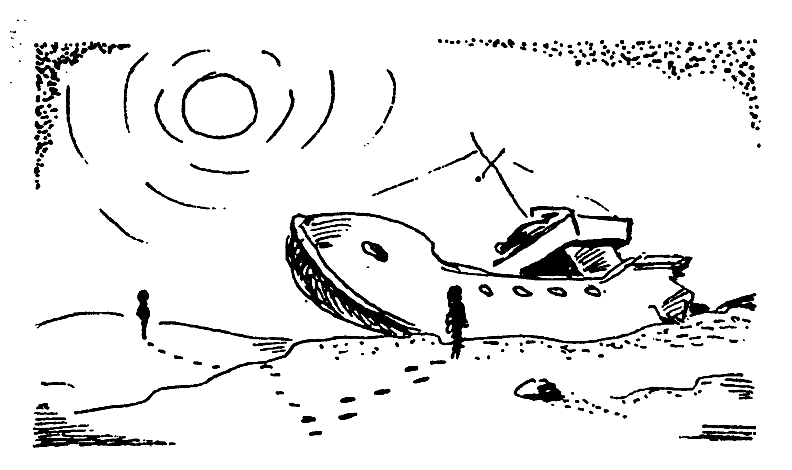
тофельные поля Франции, а затем продолжили победное наступление на восток, преодолевая в год несколько сот километров. До середины пятидесятых годов нашего столетия Россия не знала колорадского жука. А сейчас он сумел освоиться даже в Сибири.

Борьба с колорадским жуком ведется давно. Она дорогостояща и не всегда безопасна для человека и природной среды. Главным средством до настоящего времени являются нежелательные ядохимикаты. Борьба с полосатым врагом картофеля **биологическими методами** пока неэффективна.

ПОЧЕМУ УМЕРЛО МОРЕ?

Среди сплошных песков и скал, выжженных солнцем, в Средней Азии еще 40 лет назад было удивительное малосоленое море. Люди, жившие на его берегах, назвали море Аральским. Слово «арал» в переводе на русский язык означает «остров». Это был удивительный остров воды глубиной до 67 метров, протянувшийся почти на 400 километров с севера на юг и чуть меньше с запада на восток. А вокруг — раскинувшаяся на сотни километров пустыня.

Аральское море образовали две могучие реки: Амударья и Сырдарья, несущие свои воды с заоблачных высот Памира. В течение



многих веков уровень воды в Арале оставался примерно одинаковым. Сколько воды за год испарялось с его поверхности, столько же приносили в него Амударья и Сырдарья. Между притоком воды в море и ее уходом из него установилось равновесие.

Море бороздили торговые и рыболовецкие корабли. В море было свыше 1000 больших и малых островов. На его берегах жили рыбаки со своими семьями, работали заводы, строились порты и пристани. Крупнейшими портами на берегах Аральского моря были Аральск и Муйнак. Чтобы свирепые зимние штормы не захлестывали Муйнак, его пришлось когда-то отгородить от моря высокой дамбой. Сегодня от Муйнака до берега моря около 60 километров. Порт и море разделяет выжженный солнцем песок с солью, на котором расположено кладбище кораблей.

Аральск сейчас так же далек от моря. Между ним и морем расположено кладбище

кораблей, лежащих на выжженном солнцем песке с солью.

Беды начались в пятидесятые годы нашего века. И повинен в них человек. В это время в бассейнах Амударьи и Сырдарьи хлопководы и рисоводы резко увеличили площади посевов хлопчатника и риса. Кажется, что тут плохого? Будет больше хлопка, из которого изготовят ткани. Будет больше риса для питания. Но не все так просто в природе.

Для роста хлопчатника и риса потребовалось создать разветвленную сеть оросительных каналов. Воду в эти каналы отводили из Амударьи и Сырдарьи. Испаряясь с полей, она больше не попадала в Аральское море. В него стало поступать меньше воды, чем испарялось с поверхности. Объем воды стал уменьшаться. Сейчас он чуть не втрое меньше, чем был в начале пятидесятых годов. Втрое меньше и поверхность Арала. Многие бывшие его острова соединились с сушей. Вода в море стала вдвое солонее, чем была раньше. Рыба, не привыкшая жить в такой соленой воде, погибла. Рыболовство прекратилось.

Желание человека получить больше хлопка и риса обернулось для него **экологической катастрофой**. Высыхает море. Скоро оно превратится в два небольших озера с очень соленой водой. Изменился **климат**. Исчезла рыба, которой питались люди, живущие на его берегах. С обнажившегося морского дна ветер поднимает вместе с песком миллионы тонн соли,

которая затем в виде осадков выпадает на почву в Приаралье. На каждый его гектар в среднем выпадает около 700 килограммов соли. Это сказывается не только на урожайности полей, но в еще большей степени на здоровье людей. Резко сокращается продолжительность жизни, очень быстро растет детская смертность.

Нарушить равновесие в природе бывает очень легко, восстановить его, к сожалению, во многих случаях невозможно. Вот почему все человечество и каждый человек в отдельности должны исследовать проблему со всех сторон, прежде чем приниматься за реализацию грандиозных, кажущихся выгодными проектов.

МЛАДШИЙ БРАТ АРАЛА

Отбор воды из рек на различные нужды человека сказывается на **экологическом состоянии** не только самой реки, но и связанных с ней экосистем: болот, озер, лугов. От непродуманных действий человека погибают огромные водоемы, меняется климат в пограничных с ними районах. Наиболее известна трагическая судьба Аральского моря. В результате забора воды из Амударьи и Сырдарьи на орошение хлопковых и рисовых полей пресная вода прекратила поступать в этот огромный водоем, и он очень быстро высыхает.

В мире есть и другие водоемы со схожей судьбой. В центральной части Калифорнии располагается бессточное озеро **Моно.** Его площадь некогда составляла более 300 квадратных километров. Поступление пресной воды из тающих ледников Сьерра-Невады поддерживало уровень этого крупного озера на сравнительно постоянной отметке. Незначительная концентрация солей в воде этого озера и тепло создавали великолепные условия для развития растений и животных, особенно для многочисленных рыб и птиц. Но с тех самых пор как большая часть пресной воды, ранее попадавшей в озеро, стала забираться быстро растущим населением, Моно значительно больше теряет воды, чем получает. С катастрофической быстротой сокращается его площадь и возрастает соленость воды. Если ситуация не изменится, то ранее процветавшая экосистема полностью погибнет. Моно превратится в мертвое озеро с очень соленой водой.

ПРОИЗВОДСТВО ПИЩИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Как избежать угрозы голода и сохранить высокое качество среды обитания? Вряд ли сегодня есть готовый ответ на этот вопрос. Одна из самых сложных проблем, с которой сталкивается современное человечество, связана с производством **пищи.**

Пищей *называют органические и минеральные вещества, которые живые организмы потребляют из окружающей среды.* Благодаря пище возможны развитие, увеличение массы и размеров тела, движение, размножение — короче говоря, все процессы жизнедеятельности. В природе сложные органические вещества из простых могут создавать растения и некоторые виды бактерий. Остальные живые существа, в том числе и человек, в качестве пищи используют готовые соединения, добываемые из других организмов. Для человека пища — это различные продукты растительного и животного происхождения, получаемые в результате сельскохозяйственного производства или различных промыслов — таких как рыбная ловля, сбор дикорастущих плодов и др.

Сегодня на Земле голодают десятки, а недоедают сотни миллионов людей. С ростом населения проблема только обостряется. По про-



гнозам ученых, к двухтысячному году на планете будет проживать около 6 миллиардов человек. Обеспечить такое количество населения полноценным питанием — задача неимоверно трудная. Большие надежды возлагаются на так называемые **зеленые революции.** Такое название получили периоды, когда в сельском хозяйстве принципиально меняются основные подходы к выращиванию растений.

Первая зеленая революция произошла в 60 — 70-е годы 20 в., когда усилиями селекционеров были выведены новые сорта сельскохозяйственных культур, повышающие урожайность в несколько раз по сравнению с традиционными. Для их выращивания потребовалось применять новые способы обработки почвы, большие количества минеральных удобрений, орошение и огромные дозы разнообразных ядохимикатов.

К сожалению, кроме увеличения производства продовольствия эта революция принесла природе, да и самому человеку немало бед. Ее следствием было разрушение почвы, загрязнение среды обитания пестицидами, уничтожение диких видов растений и животных, ухудшение здоровья многих людей.

В середине восьмидесятых годов ученые заговорили о второй зеленой революции, в основе которой должна лежать агроэкология. Она предполагает экологичные способы возделывания сельскохозяйственных культур и разведения животных, не разрушающие биосферу.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ВЫЖИВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Разнообразие видов живых организмов — основа существования всех экологических систем, поддерживающих жизнь на Земле. Именно благодаря огромному количеству видов на планете возможно получение чистой воды, восстановление запасов кислорода в атмосфере, сохранение плодородия почв, обеспечение человека продуктами питания и лекарствами. Разнообразие — основа процессов эволюции и адаптации в биосфере.

Еще в далекие времена человек поставил перед собой цель — развитие любой ценой. Лишь недавно человек начал понимать, что такое развитие ведет в тупик. Принесение в жертву животных и растений приведет к вымиранию и его самого.

Нынешняя скорость вымирания видов, по



всей вероятности, в тысячу раз превышает естественную скорость этого процесса. Проблему не решат превращенные в заповедники ограниченные территории планеты. Необходимо, чтобы каждый человек понял, как важно сохранять окружающую нас природу во всем ее разнообразии.

Биологическое разнообразие можно сравнить с деревянным домом, в котором мы живем. И многие из нас совершенно о нем не заботятся. Более того, мы разрушаем этот дом, не задумываясь о последствиях.

Мы отламываем в одном месте доску, в другом отпиливаем брус и бросаем их в печь, чтобы согреться. Так как дом сравнительно большой, то какое-то время наши действия не вызывают значительных перемен. Но постепенно в стенах нашего дома появляются щели, куда проникает холод. Чем больше мы топим печь, тем труднее сохранять тепло. Все время требуется топливо, а в доме становится все прохладнее. Очень плохо, что мы слабо представляем себе, как устроен наш дом, и ломаем там, где делать это крайне опасно. Может получиться так, что в один далеко не прекрасный день, сломав несущие элементы здания, мы обрушим все сооружение себе на голову.

Пока еще дом стоит. Сколько же еще досок или брусьев мы можем сломать? Чтобы не замерзнуть, люди должны перестать сжигать собственный дом. Разрушение стен жилища не может обеспечить нам устойчивое тепло. Нам

следует помнить, что дом защищает нас от холода и растаскивать его на дрова недопустимо.

НУЖНО ЛИ БОРОТЬСЯ С СОРНЯКАМИ?

Важнейшим отличием растений от других живых организмов является их способность превращать под действием света неорганические вещества в органические, необходимые им для жизни и развития. Растения являются первичным источником органических веществ, без которых не могут жить ни животные, ни человек. Все растения можно условно разделить на две группы: культурные и сорные.

Культурные растения человек выращивает специально для того, чтобы получить продукты питания для людей, корм для животных, сырье для промышленности.

Сорные растения, или **сорняки**, человек специально не разводит. Они сами поселяются среди культурных растений, вдоль дорог и оград, в любом другом месте. Сорняки, растущие на полях среди культурных растений, отбирают у них часть питательных веществ и воды. В результате во многих случаях снижается урожайность культурных растений.

Среди тысяч видов сорняков около 30 являются очень опасными. Еще около сотни — умеренно опасными. Остальные практически не опасны.

И культурные растения, и сорняки имеют общих предков. Из одних предков когда-то получились культурные растения, из других — сорняки. Часть культурных растений со временем одичала, превратилась в сорняки. Другая часть из сорняков превратилась в культурные растения.

В течение тысячелетий у сорняков выработался ряд удивительных качеств, которые позволяют им сохранять свой видовой состав на пашне или в огороде. В этом им помогают высокая плодовитость, способность семян долго сохранять всхожесть в самых неблагоприятных условиях, засухоустойчивость и многие другие качества.

Ряд ученых высказывает мнение, что при контролируемом количестве сорняки оказываются полезными для **агроэкосистем.**

Многие сорняки захватывают продукты питания с большой глубины, накапливают органические вещества в глубоко расположенных корнях, которые после гибели растения перегнивают и улучшают плодородие почвы. Это новый взгляд на роль сорных растений в агроэкосистеме.

Есть и другая точка зрения, которая поиному позволяет взглянуть на проблему борьбы с сорняками. Многие растения, которые еще недавно считались сорными и с которыми велась жесткая борьба, сегодня неожиданно оказались полезными, и их начали разводить как культурные растения.

НЕВИДИМЫЕ СПАСАТЕЛИ

Сегодня обитатели морей страдают от губительных **загрязнений**, вызванных деятельностью человека. Страдают водоросли и моллюски, ракообразные и медузы. Болеют и гибнут рыбы и дельфины. Один из наиболее опасных загрязнителей — **нефть**, попадающая в воду при аварии танкеров или при добыче ее из морских глубин. В обиход специалистов вошло даже ставшее теперь широко распространенным понятие **«черный прибой»**. Гибель и опустошение приносит этот «прибой» обитателям моря и побережья.

Ученые всего мира ищут способы борьбы с подобными загрязнениями. Проводят эксперименты, используя живые организмы для очистки моря.

Нефть попадала в море естественным путем задолго до того, как человек стал загрязнять природу. В море нашлись **бактерии**, которые начали ее использовать в пищу. Небольшое количество бактерий всегда присутствует даже в чистой воде. Почуяв добычу, **бактерии-нефтееды** начинают усиленно питаться и активно размножаться. Их число вблизи пятен нефти и нефтепродуктов резко увеличивается. Пройдет несколько дней — и опасное радужное пятно исчезнет, превращенное неутомимыми микробами в безвредные для других морских существ составляющие. Сами же размножив-

шиеся бактерии станут пищей для микроскопического планктона.

Все бы хорошо, но беда в том, что при катастрофах супертанкеров и авариях на нефтяных платформах в море выливаются сотни тысяч тонн нефти! С таким количеством «грязи» морским очистителям быстро справиться не под силу. А время — очень важный фактор. Чем скорее будет очищено море, тем меньше погибнет и пострадает его обитателей.

Большие надежды возлагаются на **биологический метод** очистки — искусственное разведение микробов — пожирателей нефти. Их культуры в сухом состоянии могут годами храниться в специальных упаковках, а при авариях их будут высевать в больших количествах на нефтяное пятно.

КАК РАЗВОДЯТ НЕФТЕЕДОВ?

Бактерии — пожиратели **нефти** широко распространены по всем водоемам планеты. Но в каждом из них обитают свои виды, приспособившиеся к конкретным условиям температуры, солености воды, насыщенности ее кислородом.

Для нашей страны, где большинство нефти добывается в северных районах, особую важность приобретает борьба с нефтяным загрязнением северных морей. Здесь из-за низких

температур замедлены естественные процессы самоочищения воды. Кроме того, морские животные и растения живут в таких суровых условиях, что даже небольшое количество нефти губит все живое. Для эффективной борьбы с нефтяными загрязнениями применяют биометод, используя специальные виды нефтеокисляющих бактерий, большое количество которых производится заранее, в специальных условиях.

Эта сложная работа начинается с отбора микробов, перерабатывающих углеводороды в естественных условиях арктических морей. Отбирают микроорганизмы в тех местах, где впоследствии их потомкам предстоит работать. Бактериям из теплых морей вряд ли понравятся условия Заполярья. Да и нельзя допускать нарушения экологического равновесия. Ведь неизвестно, как могут отреагировать на пришельцев местные бактерии и те организмы, которые будут ими питаться.

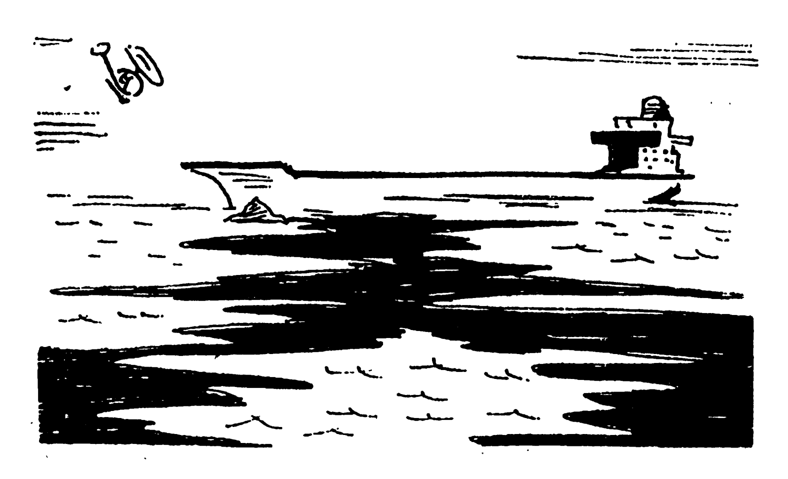
Нефтеокисляющие бактерии выделяют из морской воды через специальные фильтры, а затем помещают на питательную среду, содержащую нефть. Из оставшихся в живых нефтеокисляющих микробов в скором времени вырастают колонии. Затем колонии продолжают свое развитие в специальных инкубаторах — ферментерах. Здесь в зависимости от потребностей получают необходимое количество биомассы бактерий. Затем биомассу высушивают и в брикетах, похожих на дрожжи, помещают

в холодильник. В таких условиях нефтееды могут храниться длительное время, до тех пор, пока не возникнет необходимость в их использовании.

При обнаружении в море нефтяного пятна в воздух поднимается самолет, с которого распыляется заранее подготовленый бактериальный порошок. Попав в загрязненную нефтепродуктами морскую воду, микробы оживают и начинают активную очистительную работу.

«ЧЕРНЫЙ ПРИБОЙ» НА АЛЯСКЕ

В полночь 23 марта 1989 года супертанкер «Эксон Валдес», отклонившись от курса, налетел на подводные скалы в проливе Принца Уильяма на Аляске. В результате из огромных пробоин в море вытекло несколько десятков тысяч тонн сырой **нефти**. Это была самая круп-



ная экологическая катастрофа у берегов Северной Америки, причем она произошла в одном из самых экологически беззащитных районов.

Спасательные работы начались лишь спустя 12 часов. Люди были просто не готовы к масштабам такой аварии. Гигантское нефтяное пятно расползлось на площади около 2 тысяч квадратных километров. «Черный прибой» достиг побережья. Липкая черная ядовитая масса покрыла берега на протяжении около 700 километров.

В результате очистки удалось извлечь всего лишь 4 процента вылившейся в море нефти. В течение нескольких месяцев люди, участвовавшие в спасательных работах, собирали по берегам погибших животных. По мнению специалистов, погибло более 3 тысяч морских выдр, несколько сот тысяч птиц, миллионы рыб, бесчисленное множество моллюсков, ракообразных и водорослей.

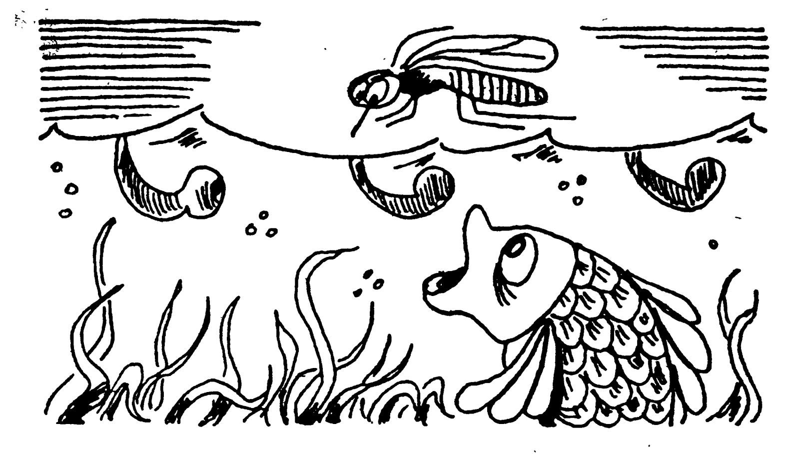
В наибольшей степени пострадали от нефтяного загрязнения малоподвижные животные, такие как морские звезды, моллюски. У морских выдр — каланов покрытый нефтью мех перестал выполнять фукции теплоизолятора, и эти животные погибли от холода. Они гибли и от прямого отравления нефтью, пытаясь очистить свой мех. Перья птиц, покрываясь нефтью, не были способны удерживать тепло, и они тоже гибли от переохлаждения. Водоплавающие птицы не могли плавать, так

как была нарушена влагопроницаемость перьев. Загрязненные нефтью птичьи яйца теряли способность развиваться. Пострадали и другие виды животных, у которых оказались нарушены **цепи питания**. Медведи и орлы поедали пропитанных нефтью рыбу, мертвых птиц и каланов. Олени — загрязненные нефтью водоросли. Киты питались ядовитыми рачками.

В северных районах восстановление моря идет медленно, и хотя природа способна залечивать раны, ущерб от **экологической катастрофы** будет сказываться в течение нескольких десятков лет.

КАК РЫБЫ ПОМОГАЮТ БОРОТЬСЯ С МАЛЯРИЕЙ?

В 1920 году Международный Красный Крест обратился к правительственным организациям США с необычной просьбой — прислать для расселения в водоемах Италии и Испании партию пресноводных рыбок **гамбузии обыкновенной**. Эти теплолюбивые рыбки издавна обитают в бассейне реки Миссисипи. С помощью такого помощника врачи надеялись остановить эпидемию **малярии**, свирепствовавшую в те времена в этих странах. Надо сказать, что результат поразил даже оптимистов. Через два года после начала размножения гамбузии с эпидемией было покончено.



Оказывается, у этой маленькой рыбки огромный аппетит, а питается она личинками и куколками комаров, в том числе и малярийных. Гамбузия — живородящая рыбка, отличающаяся необычайной плодовитостью. В подходящих условиях самка производит по две сотни мальков через каждые три недели. Неприхотливая, она может жить в загрязненной воде каналов, придорожных канавах, на рисовых полях и даже в подземных коммуникациях. Эти свойства и позволили гамбузии в кратчайший срок в буквальном смысле съесть опасного комара — переносчика возбудителей малярии.

После успехов на Апеннинах и Пиренеях началось триумфальное шествие гамбузии по всему миру. Из Европы она попала на Ближний Восток, Гавайские острова, в Аргентину и др. Во всем мире миллионы людей обязаны маленькой рыбке своим здоровьем. Она помогла

справиться не только с малярией, но также с энцефалитом и желтой лихорадкой.

Это был один из первых случаев такого широкомасштабного и успешного применения **биологического метода.**

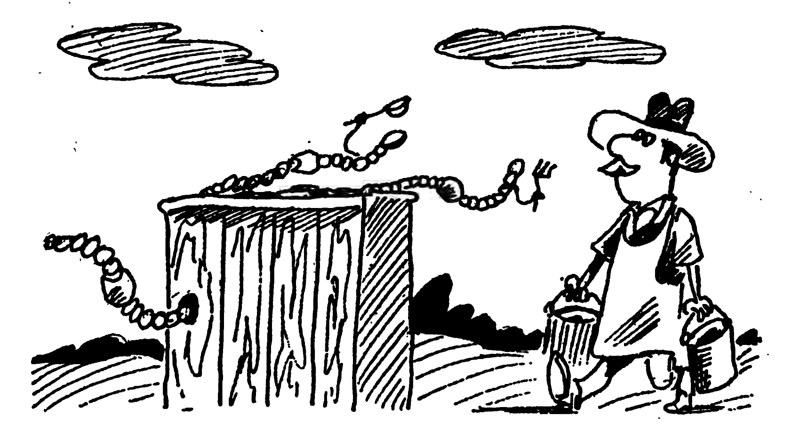
Но не обошлось и без проблем. Отличающаяся рекордным аппетитом гамбузия, уничтожив личинок комаров, переключилась на другую пищу. Она начала уничтожать икру местных рыб и личинок насекомых, которыми эти рыбы питались.

К началу пятидесятых годов, когда появились недорогие, эффективные и, как считалось на первых порах, безвредные ядохимикаты, гамбузия отошла на второй план. Но спустя четверть века, в связи с осознанием химической угрозы, об этой замечательной рыбке вспомнили вновь. В некоторых странах с ее помощью удалось на две трети снизить количество применявшихся отравляющих препаратов.

ЧТО ТАКОЕ ВЕРМИКУЛЬТУРА?

Вермикультурой называют специальное разведение **дождевых червей.** Оказывается, с их помощью можно успешно решать такие сложные экологические проблемы, как переработка органических отходов и повышение плодородия почвы.

Дождевые черви относятся к классу малощитинковых типа кольчатых червей. Средняя



масса одного червя составляет 0,5 грамма, а на одном квадратном метре живет около 50 особей. Перерабатывая в кишечнике частички почвы, сухую траву, опавшие листья, навоз и другие органические остатки, дождевые черви во много раз улучшают плодородие земель. При активной деятельности в течение 200 дней в году они пропускают через свой кишечник примерно 50 тонн почвенной массы за год.

Дождевые черви являются очень важным звеном в сообществе почвенных организмов, таких как бактерии, грибы, насекомые, сине-зеленые водоросли, простейшие и высшие растения.

В нашей стране разводить дождевых червей пытались еще в конце сороковых годов, но использовали лишь как дополнительный источник питания домашних птиц. Успехи вермикультуры связаны с получением в пятидесятых годах в Калифорнии гибридов красных до-

ждевых червей, отличающихся рядом очень ценных качеств: крупными размерами, высокой плодовитостью и производительностью. Они устойчивы к заболеваниям, но для развития им требуется довольно высокая температура среды обитания.

«Калифорниийцы» оказались очень удобны для промышленного разведения и за короткий срок дают огромную живую массу. Их с успехом используют для кормления птицы, рыбы, пушных зверей, получения питательных кормовых добавок. Тело червя содержит от 60 до 70 процентов белка и включает почти все незаменимые аминокислоты.

Вермикультура позволяет перерабатывать большинство видов органических отходов: навоз, птичий помет, отходы мясной, пищевой и деревообрабатывающей промышленности, бытовые отходы и отходы овощных хранилищ. Проходя через кишечник червей, органические отходы подвергаются биохимическому преобразованию. Они расщепляются на более простые вещества, обогащаются соединениями кальция, фосфора, полезными бактериями и образуют так называемый **биогумус**. Биогумус — великолепное удобрение, повышающее урожайность растений и улучшающее плодородие почвы.

ЧТО ТАКОЕ БИОГУМУС?

Биогумусом называют органическую массу, получаемую при специальном разведении красных дождевых червей. Проходя через кишечник червей, сложные органические вещества превращаются в более простые, обогащаются микроэлементами и полезной микрофлорой. Минеральные соли переходят в такое состояние, когда они могут быть легко усвоены растениями. Биогумус состоит из отдельных, довольно прочных комочков — копролитов. Выходящие из червей копролиты не сразу растворяются в воде и улучшают структуру почвы. Они обладают бактерицидными свойствами и не имеют запаха.

Биогумус по эффективности превосходит все другие органические удобрения. Его применение увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур, повышает плодородие почвы и ее устойчивость к водной и ветровой эрозии, улучшает экологическую обстановку. Биогумус снижает поступление в выращиваемые растения радиоактивных элементов, тяжелых металлов и нитратов. На его основе выращивают растения, которые используют при производстве лекарственных препаратов, диетического и детского питания.

Производство биогумуса доступно каждому желающему. Оно не требует сложного оборудования, больших затрат средств и времени.

ЧТО ТАКОЕ ЭКОТУРИЗМ?

Многочисленные любители отдохнуть на природе не всегда задумываются над тем, чем оборачивается такая «любовь» для самой природы. От массового бесконтрольного туризма уже погибло немало уникальных заповедных мест во всем мире. У нас в России печально известны знаменитые красноярские Столбы — удивительный по красоте скалистый ансамбль.

В последние годы в обиход вошло понятие **экологический туризм**. Что же это такое?

Во-первых, это такой вид туризма, при котором обслуживание любителей природы не нарушает экологическое равновесие.

Одна из крупнейших немецких туристических фирм разработала целый перечень экологических критериев для своих гостиниц. В их числе: использование экологически чистых



продуктов, применение безвредных упаковочных материалов, правильный сбор отходов и употребление экологически безопасных моющих средств. В гостиницах этой фирмы гостям предлагается экономить воду и отказаться от одноразовых упаковок.

Важной чертой **экотуризма** является стремление его организаторов непосредственно содействовать охране природы. Так, одна из английских туристических компаний часть денег, полученных от каждого тура, расходует на меры по охране тропических лесов. Каждый раз она покупает 0,4 гектара леса в Белизе и передает его на сохранение природоохранным организациям.

Во-вторых, экотуризм — это путешествия в экологически чистых районах, а иногда и оказание посильной помощи в исследовании природы. Существуют компании, которые направляют небольшие туристические группы на помощь ученым-экологам. Экотуристы с интересом изучали повадки опоссумов в Австралии, особенности поведения морских львов в Калифорнии и характеристики популяций орангутангов в Индонезии.

Экотуризм уделяет серьезное внимание экологическому образованию туристов. Некоторые туристические компании проводят специальное обучение своих клиентов экологически грамотному поведению. Главная цель популярных занятий — научить людей не ос-

тавлять после себя следов пребывания в дикой природе.

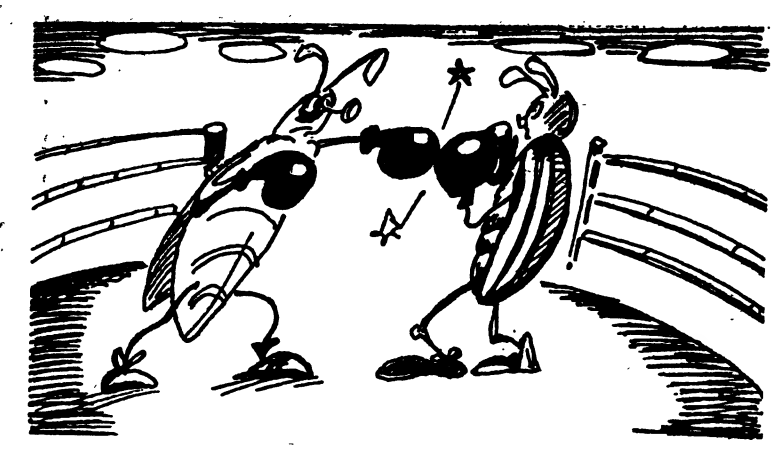
У нас в стране экотуризм пока не получил широкого развития, хотя для этого имеются огромные возможности. Несмотря на наши экологические проблемы, ни одна страна в мире не обладает такими обширными территориями с девственной природой.

НАСЕКОМЫЕ — СОЮЗНИКИ ЧЕЛОВЕКА

Постепенно меняется отношение человека к миру **насекомых**. Раньше он применял химию, чтобы полностью уничтожить насекомых-вредителей. Сегодня главная задача людей — сделать полезных насекомых своими союзниками в борьбе за урожай.

В природе у каждого насекомого-вредителя обычно насчитывается не один десяток врагов. Например, у яблоневой плодожорки их насчитывают около сотни. Более 60 видов насекомых покушается на жизнь вредной черепашки, опасного вредителя зерновых. В ненарушенных природных сообществах очень редко происходит массовое размножение вредителей: их численность контролируют естественные враги. А в наших садах, на полях и огородах вредители размножаются в огромных количествах.

Только сравнительно недавно в сельском хозяйстве стали применять **биометод**, исполь-



зуя **энтомофагов.** Так называют различных насекомых, уничтожающих вредителей. Среди них есть хищники, такие как божьи коровки, жужелицы и муравьи. Встречаются и паразитические, но в высшей степени полезные для человека насекомые. Многие виды ос ведут паразитический образ жизни. К ним относится и широко известная сегодня трихограмма.

Некоторых энтомофагов уже разводят в промышленных масштабах, создавая целые биофабрики по их производству. Специально разводят трихограмму, златоглазку, хищного клеща фитосейулюса. При необходимости их выпускают в сады, на поля, в теплицы, где они начинают борьбу с вредителями.

Естественным энтомофагам приходится нелегко: человек травит их наряду с вредителями всевозможными химикатами, лишает их запасов пищи. Дело в том, что большинство

взрослых энтомофагов совсем не хищники в отличие от их личинок, а миролюбивые вегетарианцы, питающиеся главным образом нектаром, пыльцой или соками плодов. Но период цветения культурных растений очень короткий, а дикого цветущего разнотравья становится все меньше.

Для того чтобы улучшить кормовую базу взрослым энтомофагам, ученые рекомендуют высевать по краям полей, вдоль лесополос, по берегам оросительных каналов нектароносные растения — фацелию, рапс, горчицу, донник и др.

НЕВИДИМЫЕ ЗАЩИТНИКИ

Идея **микробиологического метода** борьбы с вредными насекомыми родилась в России более ста лет тому назад. Впервые ее выдвинул знаменитый русский ученый **И. И. Мечников** в своем докладе «О применении грибковых болезней к истреблению вредных насекомых» в 1881 году в Одессе.

В то время на юге России большой урон зерновым культурам причинял хлебный жук. Однажды Мечникову попалась на глаза больная муха, поросшая плесенью. Это навело его на мысль о возможности использования против вредителей культуры плесневого гриба.

В результате упорных поисков ученому удалось найти в природе и выделить в лабора-

тории микроскопический грибок, губительный для этого вида жука. После этого он стал искать способы приготовления из него специального препарата, который можно было бы долгое время хранить и использовать против вредителей по мере необходимости. Через два года ему удалось наладить небольшое производство культуры плесневого гриба в Полтавской губернии. Однако по многим причинам широкое внедрение микробиологических препаратов была отложено на полстолетия.

Первый промышленный препарат, использующийся в борьбе с вредными насекомыми, был выпущен во Франции. Он был создан на основе **тюрингской бациллы.**

Ее открыли в начале века независимо друг от друга японец Ишивата и немец Берлинер. Они установили, что эта бактерия губительна для личинок вредных насекомых, но безопасна для человека и домашних животных.

По внешнему виду первый микробиологический препарат представлял собой обычный порошок серого цвета. Но в каждой крошке такого, казалось бы, безжизненного вещества содержались многие миллионы спор живых бактерий. Стоило какой-нибудь гусенице съесть вместе с листвой несколько пылинок этого препарата, и через пару дней она погибала. Успешное применение микробиологического метода привело к созданию во многих странах мира лабораторий, в которых изучали тюрингскую бациллу.

Ученые начали настоящую охоту за наиболее активными разновидностями этой бактерии. В результате были созданы препараты, позволяющие бороться со многими опасными вредителями.

В пятидесятых годах нашего столетия российскими учеными в тайге возле Иркутска были обнаружены больные гусеницы сибирского шелкопряда. Из них удалось выделить особую форму бациллы, отличающуюся высокой активностью и устойчивостью. На основе этой формы микроба удалось создать эффективный препарат для защиты леса. На сегодняшний день в мире используется более двадцати препаратов на основе тюрингской бациллы, а ученые разрабатывают все более эффективные виды защиты.

ЧТО ТАКОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ?

Мониторингом в экологии называют систему наблюдений, на основе которых дается оценка состояния биосферы или ее отдельных элементов, а также предсказание возможных изменений в ней в связи с деятельностью человека. В переводе с латинского «монитор» — «напоминающий», «надзирающий».

В процессе мониторинга ученые определяют степень загрязнения важнейших составляющих среды обитания — воздуха, почвы,

воды. Оценивается состояние живых организмов, экологических систем и здоровья людей. Мониторинговые исследования получают информацию о состоянии наблюдаемых объектов. В их задачу не входит воздействие на среду обитания для изменения ее качества. Этим занимаются другие службы.

Процессы наблюдения осуществляются на различных уровнях: глобальном, национальном, региональном и локальном. Глобальные наблюдения позволяют оценить процессы, происходящие на планете в целом, они захватывают всю биосферу. Сегодня человечество интересуют многие показатели именно с планетарной точки зрения. Тщательно ведутся наблюдения за состоянием озонового экрана, концентрацией углекислого газа, средней температуры на планете и др. Такого рода наблюдения координируются международными организациями.

В каждом государстве существует своя мониторинговая служба, организующая и координирующая национальную программу наблюдений за состоянием среды обитания. В соответствии с такой программой в России исследуются, например, загрязнения радионуклидами, тяжелыми металлами и пестицидами почвы, растений и животных, продуктов питания. Каждый регион нашей страны осуществляет ее в соответствии со своими особенностями экологической обстановки. В пределах области или республики имеются конкретные

населенные пункты, участки леса, водоемы, где систематически проводятся необходимые исследования.

ПОЧЕМУ ОПАСЕН РОСТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ?

С развитием человеческого общества постепенно нарастало производство и потребление **энергии.** С помощью энергии мы получаем продукты питания, необходимые для жизнедеятельности человека, обогреваем наши жилища. Энергия дает возможность переводить вещества из одного состояния в другое, передвигаться с ранее немыслимой скоростью по планете и перевозить различные грузы. При этом человечество очень неэффективно использует энергию в быту, на производстве, транспорте и сельском хозяйстве.

Чем же опасен постоянный рост энергопотребления? Во-первых, нагревом земной поверхности и приземных слоев атмосферы. Дело в том, что при современной технологии примерно одна треть энергии, вырабатываемой на тепловых электростанциях, и около половины — на атомных, пропадает бесцельно при охлаждении агрегатов. Отработанная вода сбрасывается в различные водоемы, что приводит к их **тепловому загрязнению.** Искусственный нагрев в размерах, превышающих 1 про-

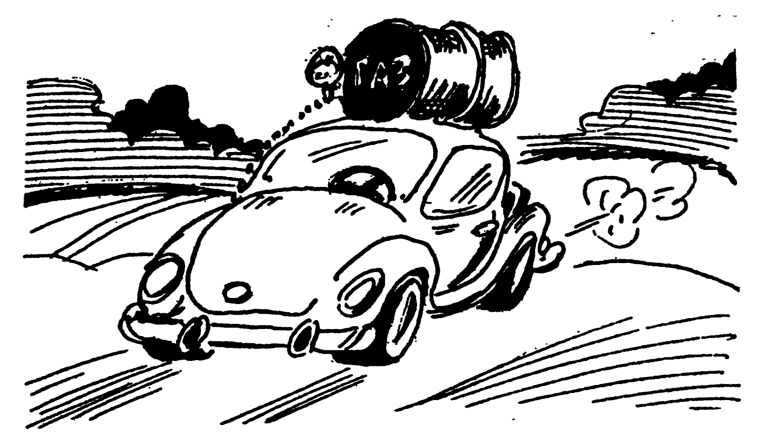
цент от поступающей к поверхности Земли солнечной радиации, может привести к серьезным климатическим аномалиям. Транспортировка энергии порождает электромагнитные поля. Они также не безразличны для живых организмов.

Кроме прямого нагрева, при производстве энергии в большинстве случаев в атмосфере накапливаются парниковые газы, прежде всего углекислый. Это, в свою очередь, увеличивает среднюю температуру на Земле. Получение энергии способствует **загрязнению воздуха** оксидами азота и серы, что приводит к **кислотным дождям**, вызывающим гибель лесов и водоемов. Производство энергии приводит к **загрязнению** нефтью **океана и земной поверхности** в результате аварий танкеров и разрывов трубопроводов.

По мнению ученых, при таком бездумном обращении с энергией **биосфера** Земли долго не выдержит.

ПОЧЕМУ ПРИРОДНЫЙ ГАЗ ПРИВЛЕКАЕТ ВНИМАНИЕ ЭКОЛОГОВ?

Природный газ, используемый в энергетике, относится к невозобновляемым энергетическим ресурсам, в то же время это наиболее экологически чистый вид традиционного энергетического топлива. На 98 процентов он со-



стоит из метана, остальные 2 процента приходятся на этан, пропан, бутан и некоторые другие вещества.

При сжигании газа единственным действительно опасным загрязнителем атмосферы является смесь оксидов азота. На тепловых электростанциях и в отопительных котельных, использующих природный газ, выбросов углекислого газа, способствующего **парниковому эффекту**, вдвое меньше, чем на угольных энергетических установках, вырабатывающих то же количество **энергии**.

Применение сжиженного и сжатого природного газа на автомобильном транспорте дает возможность значительно снизить загрязнения среды обитания и улучшить качество воздуха в городах.

По сравнению с нефтью природный газ не дает такого загрязнения среды в процессе добычи и транспортировки к месту потребления.

Запасы природного газа в мире достигают

70 триллионов кубометров. При сохранении нынешних объемов добычи их хватит более чем на 100 лет. Газовые месторождения встречаются как отдельно, так и в соединении с нефтью, водой, а также в твердом состоянии (так называемые газогидратные скопления). Большинство месторождений природного газа располагаются в труднодоступных и экологически ранимых районах заполярной тундры.

КАКОЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ САМЫЙ ЭКОЛОГИЧНЫЙ?

Экономия **энергии**, по мнению немецкого ученого Дитера Зайфрида, должна рассматриваться как самый экологичный «источник энергии».

Согласно статистическим данным, в промышленно развитых странах примерно треть электроэнергии расходуется бытовыми электроприборами. Примерно 20 процентов электричества в США расходуется на освещение. Это приблизительно соответствует энергии, которую производят около 100 крупных электростанций. Около 7 процентов потребляют холодильники, энергию для них вырабатывают 25 электростанций большой мощности.

При использовании бытовых устройств энергию можно экономить с помощью сравнительно простых технических мер. Так, например, среднее потребление электроэнергии хо-

лодильником в Германии составляет примерно 300 кВт·ч в год. Лишь благодаря лучшей теплоизоляции стенок и дверцы холодильника и увеличению площади теплообменника потребление энергии холодильником можно снизить до 100 кВт·ч в год, то есть в три раза.

Большинство жилых зданий потребляет больше энергии, чем это допустимо. Используя современные технологии, можно сберечь от 40 до 60 процентов энергии в уже существующих зданиях и от 70 до 90 процентов в проектируемых.

Строительство жилых и административных зданий с высокой теплоизоляцией — лучший способ повысить **эффективность использования энергии** и сэкономить средства, особенно в условиях холодного климата.

Приблизительно 30 процентов тепла в жилых домах теряется через плохо закрытые окна. Эти потери только в США равны энергии всей нефти, поступающей в течение года по нефтепроводу с Аляски. Сегодня разработаны и уже применяются в строительстве оконные блоки с такой же изоляцией, как и у обычной стены. Они, конечно, значительно дороже, но экономия энергии быстро окупает затраты.

ЧТО ТАКОЕ БИОГАЗ?

Самые обычные органические отходы, такие как навоз, остатки ботвы овощных куль-

тур, сорняки, опилки и многое другое, могут стать источником дешевой и, главное, возобновляемой энергии в любом сельском доме. Оказывается, если органику обработать соответствующим образом, из нее можно получать горючий газ, состоящий в основном из смеси метана, углекислоты и небольшого количества сероводорода. В некоторых странах его с успехом используют для обогрева жилища и приготовления пищи.

Получают **биогаз** способом, называемым «метановым сбраживанием» в анаэробных условиях, то есть без доступа воздуха. Этот процесс происходит в результате жизнедеятельности двух групп микроорганизмов, действующих в два этапа. На первом этапе в работу включаются кислотообразующие бактерии, расщепляющие сложные органические вещества — белки, жиры и углеводы — до более простых.

В результате их деятельности образуются так называемые первичные продукты брожения — жирные кислоты, спирты, водород, оксид углерода и ряд других веществ. Эти вещества служат прекрасным источником питания для другой группы микробов — метанобразующих бактерий, вступающих в дело на втором этапе. Бактерии из этой группы превращают продукты, образовавшиеся в ходе первого этапа, в метан, углекислый газ и небольшое количество других соединений.

Во всем многообразии превращений орга-

нических отходов в биогаз участвует великое множество микроорганизмов (около тысячи различных видов), но главную роль играют все же метанобразующие бактерии.

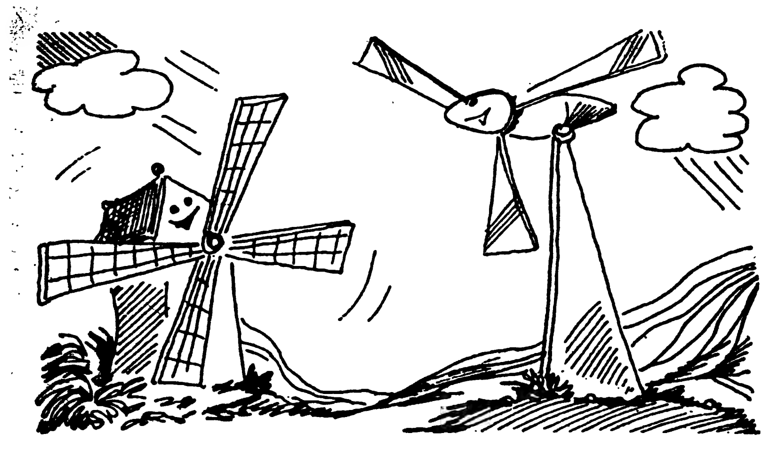
Для эффективной работы бактерий необходимо создать подходящие условия. С этой целью строят специальные бродильные камеры — **биореакторы.** В них поддерживают определенный температурный режим, давление, внимательно следят за кислотностью среды. Но самое главное, в реактор не должен поступать кислород из атмосферы.

Интересно, что очень похожие условия имеются в желудке у жвачных животных. Так что обыкновенная буренка давно обзавелась биореактором и с успехом использует бактерии для переработки клетчатки. Правда, для нее метан — лишь побочный продукт, то есть отходы производства.

Переработка органических отходов в биореакторах решает еще одну очень важную проблему. В результате получаются великолепные органические удобрения, повышающие почвенное плодородие.

ГДЕ УМЕЮТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЕТЕР?

Постоянные ветры с Атлантики и равнинный ландшафт создают исключительно благоприятные условия для **ветроэнергетики** в странах северо-запада Европейского континента. С



наибольшим успехом этими природными возможностями пользуются в Дании. Еще в начале нынешнего века в этой стране с населением 3 миллиона человек действовало около 30 тысяч ветряных мельниц. На сегодняшний день число ветряков составляет примерно 3 тысячи при населении 5,5 миллионов человек. Конечно, это гораздо меньше, чем было, но следует учесть, что современные агрегаты технически более совершенны. Ветряки не только вращают жернова мельниц, но и вырабатывают электроэнергию, откачивают воду из многочисленных ирригационных каналов.

В Дании, как и в других экономически развитых странах, интерес к возобновляемым источникам энергии подстегнул резкий скачок цен на нефть и нефтепродукты в начале 70-х годов. Этот период даже получил название нефтяного кризиса.

Первые ветроэнергетические турбины с хорошими экономическими показателями были

построены в середине 70-х годов. Они характеризовались надежностью, долговечностью и экономичностью. Сегодня наиболее распространены ветряки, имеющие ветровое колесо типа «пропеллер» с тремя лопастями. Они имеют систему тормозов и коробку переключения передач. Большинство ветряков снабжены двумя электрическими генераторами мощностью от единиц до нескольких сот киловатт. Лопасти агрегатов начинают вращаться при скорости ветра более 3,5 м/с. В этом случае энергию дает меньший из генераторов. Когда скорость ветра превышает 5,5 м/с, автоматически включается второй генератор. Если же сила ветра превышает 24 м/с, ветряк останавливается, так как работа в таких условиях может привести к аварии. Устанавливаются ветряки на башнях высотой от нескольких метров до нескольких десятков метров.

Распространение ветроэнергетики в Дании сопровождалось изучением всей территории страны с точки зрения энергетических запасов ветра. С этой целью был разработан Атлас ветров, в котором дается оценка возможностей использования энергии ветра в каждом конкретном районе страны. Указаны влияния различных элементов ландшафта на эффективность работы ветроустановок.

ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ГОРОД ЭКОСИСТЕМОЙ?

Города стремительно растут на нашей планете, отбирая у естественной среды все новые территории. Их возникновение в ходе человеческой истории связано с преимуществами совместного проживания больших скоплений людей. Города давали возможность развития торговли, ремесел, науки, играли важнейшую роль как оборонительные укрепления. Быстрый рост городов отмечен с началом промышленной революции и продолжается бурными темпами. На сегодняшний день более половины населения планеты проживает в городах. Процесс роста городов и городского населения получил специальное название — **урбанизация.**

Может показаться странным, но город — это тоже экологическая система. Искусственная, созданная руками человека, но экосистема.

С точки зрения эколога, город как экосистема отличается не огромными зданиями, скоплением людей и автомобилей и даже не загрязнением среды, а прежде всего **гетеротрофностью.** Это значит, что **экологическая система города** основана не на запасании солнечной энергии и ее последующем использовании, как это происходит в естественных экосистемах. Основные источники энергии для города — это находящиеся далеко за его пределами месторождения угля, газа, нефти, гидро-

и атомные электрические станции. Невелико в городе и собственное производство биомассы, и оно не в состоянии обеспечить продуктами питания даже малую часть горожан. Такая экосистема не может быть устойчивой, и все процессы регулирования потоков вещества и энергии берет на себя человек. Человек следит за размером таких экосистем. Он вынужден определять потребление энергии и ресурсов, количество отходов, поступающих в воду, атмосферу и почву. Города, с одной стороны, создают для населения определенные преимущества, а с другой — способствуют замене природных экосистем искусственными. Большой город изменяет атмосферу, почву, растительность, рельеф, водоемы, подземные воды, температуру воздуха. В городах значительно изменены электромагнитные поля, радиационный фон. Территория больших городов получает значительно меньше солнечного света. Над ними чаще бывают туманы и облачность. Города являются одним из крупнеших загрязнителей на планете.

Большое количество промышленных предприятий и транспортных средств приводит к возрастающему загрязнению среды обитания не только на территории самих городов, но и далеко за их пределами.

ЭКОЛОГИЯ В НАШЕМ ДОМЕ

Экология в буквальном переводе — наука о доме. Переходя сразу к категориям высокого порядка, таким как экосистема, биосфера, мы часто забываем, что для нас важнейшей частью среды обитания является наше собственное жилище, в котором мы проводим более половины своей жизни.

Многие из нас гораздо в большей степени осведомлены об озоновых дырах и проблемах охраны белого носорога, чем об **экосистеме собственного жилища.** Изучая свой дом, мы можем на практике усвоить многие экологические закономерности.

Обычно принято считать, что среду обитания загрязняет кто-то другой, не мы. Кто-то другой, явно нехороший. Однако каждая семья в пределах своего дома в процессе обычной жизни осуществляет обмен с окружающей средой — энергией, воздухом, производит отходы и т.д., и хотя и в меньшей мере, но тоже загрязняет экосистему своего жилища.

Часто мы ощущаем желание сделать что-то полезное для улучшения экологической обстановки на планете. Ни больше ни меньше. Столь же часто мы испытываем разочарование от невозможности что-то изменить к лучшему.

Наше жилище — как раз самое подходящее место для того, чтобы улучшить качество среды обитания. Охранять природу можно не выходя из собственного дома.

ЭКОСИСТЕМА, В КОТОРОЙ МЫ ЖИВЕМ

Вряд ли кто из нас задумывается над тем, что наше **жилище** представляет собой экологическую систему. Это действительно экосистема, но система искусственная. Для нашего нормального существования в ней требуется поддерживать определенные условия. Мы предпочитаем температуру около 20 градусов. Нам нужно определенное освещение, влажность, состав воздуха и ряд других параметров. Нам необходима пища, вода, и не любая, а пригодная для питья. Для того чтобы поддерживать параметры среды на нужном уровне, то есть сохранять равновесие **экосистемы жилища**, нам требуется поступление извне ресурсов и энергии. Для равновесия необходимо и удаление отходов, образующихся в результате нашей жизнедеятельности.

В отличие от естественных систем, где основную массу составляют зеленые растения, способные производить сложные органические вещества, служащие источником пищи для всех остальных организмов, в нашем доме основную часть биомассы составляют люди. Растения играют главным образом эстетическую и гигиеническую роль. Они создают хорошее настроение, очищают и увлажняют воздух, выделяют фитонциды. Лишь у немногих жителей города в квартирах находятся минигрядки с луком, укропом и другой зеленью, выращенной для употребления в пищу. Конеч-

но, этот урожай не влияет на общий баланс питания даже в этих семьях.

Кроме растений и человека квартиру населяют и животные. Причем это не только наши любимцы — кошки, собаки, рыбки, попугайчики и другие животные, которых мы специально заводим дома. Рядом с нами могут обитать крысы и мыши, насекомые, клещи, пауки и даже ракообразные. Например, небольшие сухопутные рачки мокрицы. Самые многочисленные обитатели экосистемы жилища, конечно же, насекомые. Тараканы, моль, муравьи, клопы, блохи, вши, древоточцы, всевозможные пожиратели крупы и муки. Неведомо откуда появляются маленькие мушки дрозофиллы.

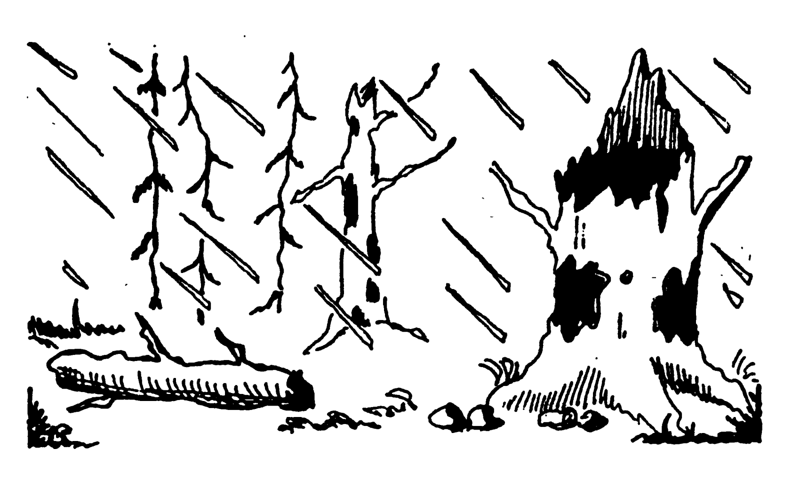
Пищу мы получаем главным образом из других искусственных экосистем — полей и животноводческих комплексов, иногда расположенных за тысячи километров. Водопроводная вода поступает из водоемов, находящихся далеко от города. Энергоснабжение осуществляется с помощью электроэнергии, газа, горячей воды,и лишь небольшая часть — за счет Солнца. Эта энергия расходуется на освещение и обогрев жилища, приготовление пищи, работу бытового оборудования. Образующиеся отходы удаляются через систему канализации и мусоропровод.

До сих пор люди не особенно задумывались над экологическим качеством своего жилья, над тем, какое влияние оно оказывает на более

крупные экосистемы. Это время уходит. Преодоление **экологического кризиса** заставляет каждого из нас по-новому взглянуть на собственное жилище как экосистему.

ПОЧЕМУ ГРЯЗНЫЙ ВОЗДУХ ГУБИТ ДЕРЕВЬЯ?

Во всем мире **загрязнение воздуха**, вызванное сжиганием ископаемого топлива, наносит невосполнимый ущерб хвойным **лесам**. Сильно пострадали, так как менее устойчивы по сравнению с лиственными, хвойные массивы в России и Скандинавии, Германии и Соединенных Штатах. Гибнут ранее высокопродуктивные леса, и в этом не виноваты ни болезни, ни вредители. Главная причина **гибели деревьев** — загрязнение воздуха и связанные с ним



кислотные дожди и накопление озона в приземных слоях атмосферы.

Ученые установили, что кислотные дожди и озон оказывают неблагоприятное влияние на деревья двояким способом. Во-первых, они непосредственно разрушают хлорофилл в клетках хвои и, нарушая фотосинтез, ослабляют деревья. Во-вторых, эти загрязнители способствуют вымыванию из почвы важных для растений питательных составляющих — магния, калия и кальция. Это еще больше ухудшает положение ослабленного дерева.

Признаки ухудшения питания можно обнаружить, если внимательно присмотреться к городским соснам. Пожелтение хвои и усыхание вершин — верный признак тяжелого недуга, вызванного загрязнением.

Ослабленные деревья не могут сопротивляться другим неблагоприятным факторам, с которыми успешно справлялись до этого. Нашествие вредителей, распространение паразитических грибов, засуха или сильные морозы приводят к гибели деревьев.

Смерть доминирующих видов отражается на всех остальных элементах экосистемы. Страдают и гибнут многие связанные с хвойными деревьями животные и растения. Экосистема леса в целом теряет устойчивость и погибает.

КАК РЕКА ОЧИЩАЕТСЯ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ?

Задумывались ли вы когда-нибудь над тем, что бы случилось с водоемами, если бы живые существа их не очищали?

Некоторые считают, что все проблемы с **загрязнением воды** решают специально построенные технические устройства — очистные сооружения. Спору нет, очистные сооружения крайне необходимы и без них сегодня никак не обойтись. Но ведь и в них вода очищается благодаря специально подобранным видам бактерий и беспозвоночных животных.

С определенным количеством загрязнений естественный водоем, например **река** или озеро, могут справиться самостоятельно.

Бывает, река, протекая через город, сильно загрязняется, но спустя несколько километров вниз по течению ее воды приобретают прежнюю чистоту. В этом большая заслуга **водных беспозвоночных** и микроскопических **водорослей**, которые питаются загрязняющими веществами. Чем извилистее река, тем больше в ней подходящих мест для развития растительных и животных очистителей. Чем больше плесов и перекатов, тем быстрее осаждаются взвеси, лучше идет насыщение кислородом и быстрее происходит **самоочищение**. Скорость самоочищения реки зависит и от температуры. В холодное время года, особенно зимой, активность живых существ заметно снижается, по-

тому уменьшается скорость самоочищения и протяженность загрязненных участков реки возрастает.

Сегодня живые очистители водоемов все больше страдают от чрезмерных загрязнений. При авариях на производстве огромное количество ядовитых стоков, попадающих в реку, уничтожает практически все живое. В таких случаях реке нужна срочная помощь.

О ЧЕМ МОГУТ РАССКАЗАТЬ ОБИТАТЕЛИ ВОДОЕМА?

Давно было подмечено, что в разной по качеству воде обитают различные растения и животные. Одни из них живут лишь в чистой воде, другие любят содержащую некоторое количество органических веществ, третьи предпочитают очень загрязненную воду. Одна и та



же вода может часть видов погубить, других ограничить в развитии, а некоторым даст возможность усиленно размножаться.

Эти свойства организмов, позволяющие с высокой точностью определять качество воды, сегодня широко используются во всем мире с практическими целями. Такой способ определения степени чистоты воды получил название **биологического тестирования**, или биоиндикации. По сравнению с химическим он имеет ряд преимуществ: не нужны лаборатории, оборудованные сложными, дорогостоящими приборами, экономятся не только средства, но и время.

Опытный исследователь может дать предварительное заключение о состоянии воды прямо на месте. Конечно, когда мы хотим узнать, какой именно загрязнитель повлиял на состояние обитателей водоема, необходима помощь и химиков, и микробиологов. Но многое можно выяснить, имея на вооружении лишь знания и умение внимательно наблюдать природу.

ЛИСТОПАД — ОПАСНЫЙ СЕЗОН

Осенью с наступлением **листопада** наши **города** и поселки погружаются в смрадную дымовую пелену. Уборка территорий от опавшей листвы превратилась в странную кампанию, не поддающуюся разумному объяснению.

Стремясь придать улицам наших городов опрятный вид, жители с рвением, достойным иного применения, жгут все, что удается сгрести или смести. Во многих случаях с листвой попадают и такие предметы, которые совершенно недопустимо сжигать, например пластмасса, полимерные пленки.

Сжигать листву нельзя по нескольким причинам. С одной стороны, такие действия ухудшают условия существования деревьев в городе. С другой, они наносят непоправимый ущерб здоровью жителей, и не только тех, кто непосредственно сжигает листву.

Сквер, парк, газон, бульвар в городе — это природные сообщества, живущие в чрезвычайно неблагоприятных условиях. Опад — это не **мусор**, а совершенно необходимый компонент нормально развивающегося сообщества, местообитание многочисленных беспозвоночных животных и микроорганизмов.

После того как сошел снег, опавшая листва защищает корни деревьев и почки возобновления роста травянистых растений от холода и ослабляет испарение влаги. Тщательно убирая опавшую листву из-под кустов и деревьев, мы создаем дополнительные трудности для растений, которые живут вместе с нами в городе и помогают выживать нам. Опад совершенно необходим и для нормального развития почвенной фауны.

Но самое главное, что, сжигая на костре опавшие листья, мы загрязняем воздух, воз-

вращая в атмосферу те вредные вещества, которые растения усваивали из городской почвы и воздуха на протяжении вегетационного периода весной, летом и осенью. По мнению специалистов, в составе дыма находится масса токсичных соединений, обладающих канцерогенным, мутагенным и другими неприятными для здоровья человека последствиями. Кроме того, на поверхности листьев накапливаются и радиоактивные изотопы. Эти вещества вместе с дымом переносятся на большие расстояния, попадают в легкие, на кожу людей, продукты питания, одежду и т.д.

ЧЕМ ДАЛЬШЕ В ЛЕС — ТЕМ БОЛЬШЕ... МУСОРА

Сегодня **загрязнение почвы и водоемов** бытовыми отходами приобрело глобальный характер. Раньше проблема **мусора** считалась чисто городской. Сегодня село также страдает от него. Окрестности современных сел превратились в дикие свалки, которые по масштабам хотя и несравнимы с городскими, но для местных жителей порождают все те же проблемы. Мусором завалены обочины автомобильных и железных дорог. Его мы встречаем в **лесу** и на лугу.

Особую проблему начинает приобретать загрязнение мусором территорий вокруг дачных



участков. Современные дачные поселки, как правило, не располагают специализированными службами по уборке мусора, и поэтому территории вокруг них превращаются в самые настоящие свалки.

Полиэтиленовые сугробы и горы консервных банок изуродовали ближайшие участки леса возле многих дачных поселков. Территории захламленного леса занимают уже десятки гектаров вокруг дачных поселков. А что же дальше?

Уже сегодня вряд ли у кого возникнет желание прогуляться в таком лесу. Самое печальное в том, что большинство людей не видят в этом серьезной проблемы. Не понимают и не хотят понимать, что этот мусор вернется к каждому из них на участок в виде загрязненной грунтовой воды, токсичной пыли. Воду из колодца пить станет невозможно, овощи и ягоды будут отравлены и непригодны в пищу.

Где же выход? Ученые считают: чтобы уменьшить образование отходов, нужно изменить образ жизни человека, а производство сделать по возможности безотходным. Однако для такого решения требуется много времени и средств.

КАК УСТРОИТЬ МУСОРНУЮ СВАЛКУ?

Рукотворные горы **мусора** растут по всей планете. В среднем на каждого жителя Земли за год накапливается около тонны отходов, а это ни много ни мало более 5 миллиардов тонн. В каждой стране мусорные проблемы имеют свои особенности, но везде, где есть мусор, имеются и **мусорные свалки**. Бывают свалки «дикие» и специально оборудованные. «Дикие» свалки всем нам хорошо знакомы. На пустырях, заброшенных стройках, на опушках леса, вдоль автомобильных и железных дорог сваливают, несмотря на запреты, самый разнообразный мусор. Сильный ветер разносит по округе бумагу и пластиковые упаковки. Нередко мусор поджигают, и тогда ядовитый дым и черные хлопья сажи отравляют воздух и почву на сотни метров вокруг. Такого рода свалки опасны для здоровья людей, загрязняют окружающую среду и уродуют ландшафт.

Оборудованная свалка представляет собой специально сооруженный склад для отходов. Место для нее выбирается с учетом определен-

ных условий. Она должна располагаться на значительном расстоянии от городов и поселков, в таком месте, чтобы господствующие в данной местности ветры не дули со стороны свалки к жилым массивам. Это место не должно располагаться вблизи охраняемых природных территорий — заповедников, заказников. Размещение свалки недопустимо в водоохранных зонах, вблизи водоемов. Одно из важнейших требований связано с защитой грунтовых вод от попадания в них ядовитых веществ. В связи с этим большое внимание уделяется изучению водопроницаемости грунта в месте оборудования свалки. Площадь такой свалки должна быть достаточной для размещения мусора в течение длительного времени.

После того как выбрана подходящая территория, а сделать это далеко не просто, начинаются работы по обустройству свалки. Необходимо обнести ее ограждением, проложить подъездные дороги. Свалка должна быть укомплектована соответствующей техникой и иметь специально подготовленный обслуживающий персонал. Доставленный на свалку мусор не сваливается в кучу. Бытовой мусор разравнивается, уплотняется и укрывается слоями строительного мусора. Со временем такой мусорный склад становится похож на слоеный пирог.

С ЧЕГО НАЧАТЬ?

Ученые считают, что какого-то одного эффективного способа борьбы с мусором нет и не может быть в принципе.

С чего же начать? Во-первых, мусор должен попасть туда, где он будет меньше всего причинять ущерб людям и природе. Число мусороперерабатывающих заводов в России пока можно пересчитать по пальцам. Значит, мусор должен попасть на свалку. Речь идет конечно же не о «дикой», а о специально оборудованной свалке. Кто-то может сказать, что и оборудованная свалка — не лучший способ избавляться от мусора. Что это, по сути дела, перекладывание проблемы на плечи будущих поколений. Это на самом деле так, но сегодня без свалок не обойтись. Если мы будем безответственно относиться к среде обитания и разбрасывать токсичный мусор где придется, наши потомки по-



просту не доживут до тех дней, когда смогут что-то делать самостоятельно.

Во-вторых, мусор ни в коем случае нельзя сжигать! Но, выглянув из окна своего дома, мы нередко видим, как горит костер из бытового мусора. Проходя по городу, каждый из нас встречает дымящиеся контейнеры. А весной и осенью в период кампаний по уборке территорий картина еще более удручающая — города и поселки погружаются в смрадные дымовые завесы. Очень жаль, что эта серьезнейшая угроза не осознается населением.

В огне и дыме таких костров при высокой температуре пламени взаимодействуют друг с другом разнообразные химические вещества, образуются новые, многие из которых чрезвычайно опасны для человека. С дымом эти вещества легко переносятся на огромные расстояния.

Когда вы с безразличным видом проходите мимо горящего мусора и думаете, что это вас не касается, вы глубоко ошибаетесь. Через окна и даже кондиционеры ядовитые вещества незамеченными проникают к нам в дом, оседают на продуктах питания, на одежде и коже. Некоторые из них, например диоксин, прекрасно растворяются кожным салом и через кожные покровы проникают в кровь. Наконец, они попадают в наш организм через легкие. Оставшаяся после сжигания мусора ядовитая зола разносится ветром, вымывается в

грунтовые воды, и далее этот отравленный раствор идет в водоносные горизонты.

Сжигать мусор недопустимо, тем самым мы создаем угрозу для своей жизни и жизни других людей. Этот запрет должен быть абсолютным!

Придет время, и в нашей стране построят много мусороперерабатывающих заводов, другого выхода просто нет, иначе мусор погубит нас. Но для того, чтобы не усугублять проблему сегодня, необходимы не только усилия властей. Мусоровоз не приедет в лес или на луг, чтобы убрать за вами пустую пластиковую бутылку, упаковку от жевательной резинки или шоколадного батончика. Нельзя где попало выбрасывать мусор. Его следует захватить с собой, чтобы он попал на свалку, где меньше будет разрушать нашу с вами среду обитания.

ЧТО ИЗУЧАЮТ ГАРБОЛОГИ?

Огромное количество **мусора**, образующееся в результате жизнедеятельности человека, привело к появлению целой отрасли промышленности, занимающейся его переработкой. Возникло даже новое научное направление — **гарбология**, что в переводе означает мусороведение. Гарбологи всего мира ищут различные пути выхода из мусорного тупика, в котором оказалось человечество. До последнего време-



ни у специалистов не было отчетливого представления о составе и реакциях, протекающих в смеси бытовых отходов.

В результате исследований установлено, что состав наших свалок представляет сложный комплекс разнообразных химических соединений. Среди них обнаружены всевозможные металлы, такие как железо, медь, свинец, алюминий. Некоторые из них сами по себе опасны для здоровья людей и других живых существ.

Сюда попадают многочисленные пестициды, широко используемые в сельском хозяйстве и в быту. Конечно же, здесь обнаружены многие синтетические моющие средства и остатки косметики. Они активно участвуют во всех химических реакциях, протекающих в органических материалах на бытовых свалках, а при сжигании образуют крайне вредные продукты распада.

Невообразимое количество пластмасс и

синтетических волокон, используемых в быту и на производстве, заполнили все свалки. На пластмассы ранее возлагалось много надежд. Считали, например, что они «навсегда» заменят металл с его коррозией, дерево ради сохранения лесов, стекло, ткани и прочие материалы. А теперь ученые ломают голову, как поступать с пластиками, когда они приходят в негодность. Пластмассы оказались опасными компонентами бытовых отходов. Одни из них, постепенно разлагаясь, вступают в многочисленные реакции, в ходе которых выделяются формальдегид, карбамиды и прочие ядовитые вещества. Другие, как, например, полиэтилен, очень устойчивы и накапливаются мертвым грузом в огромных количествах.

ЧТО ДЕЛАТЬ СО СПЕЦОТХОДАМИ?

Особую опасность для человека, сообществ растений и животных представляют промышленные отходы, содержащие ядовитые вещества. Их называет специальными отходами, или **спецотходами**. К спецотходам относят несколько сот особо опасных веществ. Среди них выделяют:

— **радиоактивные отходы**, образующиеся на атомных станциях и в процессе производства ядерного оружия;

— соединения, содержащие **тяжелые** ме-

таллы, в том числе ртуть, свинец, мышьяк, кадмий;

— пестициды, содержащиеся главным образом в отходах производства средств защиты растений;

— диоксинсодержащие вещества, образующиеся при производстве ядохимикатов, боевых отравляющих веществ.

Уничтожение твердых и жидких спецотходов предсталяет собой дорогостоящее и технически сложное производство. Сами процессы ликвидации регулируются очень строгими правилами. Некоторая часть спецотходов сжигается при очень высокой температуре в специальных установках. В таких условиях сложные молекулы токсичных веществ преобразуются в нейтральные. Другие разновидности, например радиоактивные отходы, приходится захоранивать в специальных могильниках, соблюдая при этом строгие меры предосторожности. Наиболее безопасным считается захоронение глубоко под землей, в сухих соляных штольнях.

СПЕЦОТХОДЫ У НАС ДОМА

Каждый из нас постоянно использует множество вещей, которые, при всех их полезных качествах, далеко не так безобидны, как это может показаться на первый взгляд. Со многими из них надо обращаться очень аккуратно, а



после использования не разбрасывать где попало или превращать в игрушки. Далеко не все знают, что большую опасность представляют различного рода элементы питания, или попросту батарейки. В каждом доме они используются как источники энергии в различного рода приборах — от фонарика до наручных часов. Эти привлекательного вида штучки содержат несколько токсичных компонентов, наиболее опасный из которых — ртуть.

Опасность для нашего здоровья представляют медикаменты с просроченным сроком годности, остатки ядохимикатов, лаков, антикоррозионных средств. Не следует использовать для игр остатки косметических средств: тени для век, лак для ногтей, жидкость для снятия лака. Необходимо осторожно обращаться со средствами бытовой химии, и прежде всего пятновыводителями, растворителями. Особой осторожности требуют средства автокосметики.

Очень опасна отслужившая свой век электротехника и электроника. В ней присутствуют опаснейшие яды со слабо изученными свойствами: ртуть, кадмий, селен, медь, свинец, германий и другие тяжелые металлы. Интересная электронная игрушка с экранчиком на жидких кристаллах будет опасна для вас, если вы попытаетесь вскрыть ее и выяснить, почему она прекратила работать. Не стоит оставлять ее дома. Отправьте ее на свалку. Так будет лучше для вас и для других членов семьи.

Даже бумага, особенно многоцветная, требует соответствующего обращения. Ведь она содержит не только безвредную целлюлозу, но и свинец. В состав красителей для такой бумаги обязательно входит другой опасный металл — кадмий. В ней содержатся всевозможные добавки для глянца и др. Если вы полистаете красиво иллюстрированный журнал, никах проблем у вас не будет. Но ни в коем случае нельзя жечь такую бумагу или заворачивать в нее пищевые продукты.

СТОИТ ЛИ УБИРАТЬ ПЫЛЬ?

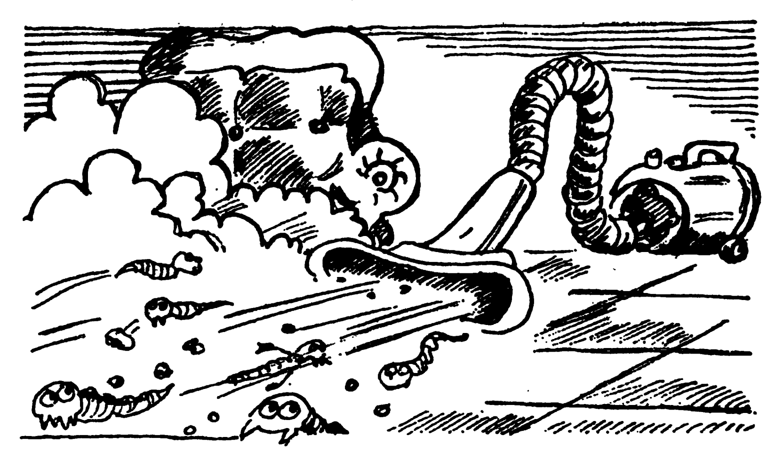
По этому поводу не должно быть сомнений. Ибо в экологическом отношении обыкновенная бытовая пыль представляет серьезную опасность в жилищах.

Пыль проникает в наши дома через двери и

окна, образуется в помещении в результате нашей деятельности. Очень трудно осознать, сколько скопилось дома такого рода грязи, пока не увидишь ее собственными глазами.

Наверняка каждый из нас помнит, как заглянувший в полумрак комнаты тонкий солнечный луч высвечивал плавающие в воздухе золотистые пылинки, которые, однако, не так безобидны, как это может показаться на первый взгляд.

В результате исследований домашней пыли установлено, что значительная ее часть состоит из частичек кожных покровов человека и животных, ворса различных тканей. Кроме того, в ее составе обнаружены паразитические беспозвоночные, болезнетворные грибки и бактерии, поражающие дыхательные пути и вызывающие различные формы аллергии. По данным санитарных служб, в некоторых московских квартирах в 1 грамме пыли обнаружено более тысячи микроскопических клещей.



Частицы пыли способны собирать и удерживать на своей поверхности летучие токсичные и радиоактивные вещества, различными путями попадающие в воздух жилых помещений. Пыль, например, является основным источником попадания в организм человека самого сильного из известных ядов — диоксина. Оседая на продуктах питания, попадая в дыхательные пути, ядовитая пыль оказывает чрезвычайно неблагоприятное влияние на наше здоровье.

Больше всего собирается пыли в коврах, мягкой обивке мебели, книгах. В борьбе за чистоту в квартире традиционно используются влажная уборка, протирание мебели и пылесос. Следует обратить внимание на тот факт, что далеко не каждая модель пылесоса способна эффективно удалять составляющие пыли. Для этого пылесос должен быть достаточно мощным и не иметь нежелательных побочных эффектов в виде выделений от перегретых пластмасс и факела мелкодисперсной пыли через несовершенные фильтры. В последнее время появились модели пылесосов, способные безукоризненно удалять грязь из наших квартир.

ЛЕГКО ЛИ ДЫШИТСЯ В НАШЕМ ДОМЕ ?

Чрезвычайно высокое загрязнение воздуха является реальностью для большинства круп-

ных городов. На сегодняшний день выбросы вредных веществ от промышленности и транспорта многократно превышают предельно допустимые концентрации в большинстве регионов России.

Выражение «нечем дышать» все чаще встречается в разговорах большинства горожан нашей страны.

В последнее время у специалистов вызывает тревогу ухудшение качества воздуха в помещениях, и прежде всего в наших квартирах. Это беспокойство вполне обоснованно, если учесть, что значительную часть времени мы находимся дома, и если воздух загрязнен токсичными веществами, нашему здоровью наносится постоянный ущерб.

Естественно, что качество воздуха в нашем доме в значительной мере обусловлено его состоянием в городе в целом или в отдельных его районах, и основные загрязнители воздуха, такие как выхлопные газы, проникают внутрь помещений, однако многое зависит и от нас.

По мнению специалистов по охране окружающей среды, воздух внутри жилищ может быть в десятки раз более токсичным, чем снаружи. Его загрязненность в помещениях выше, чем на улицах, почти по всем учитываемым показателям.

Загрязнение воздуха особенно высоко в новых зданиях, где клей, ковровые покрытия и мебель выделяют большое количество лету-

чих органических веществ, которые могут вызывать рак и другие заболевания.

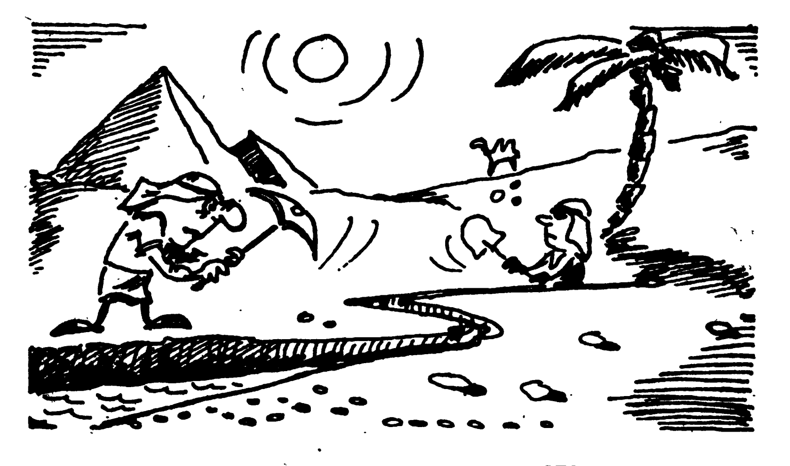
ВОДА И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Вода — одно из самых распространенных и в то же время одно из самых необыкновенных веществ на Земле. Та самая вода, которая заполняет моря, озера, реки, падает на землю дождями, ложится на нее снежными покровами. Та самая вода, без которой немыслимо существование не только человека, но и всего живого.

С развитием человечества от самых древних времен до наших дней вода приобретала все большее значение.

Сначала она несла на себе первые утлые суденышки. Потом ею начали орошать поля, создали первые примитивные водопроводы. И вот она уже вращает турбины современных гидростанций, несет на себе гигантские корабли...

Примерно 5 тысяч лет назад начали возникать древние цивилизации. В это время обрело могущество Древнеегипетское государство. Был построен великолепный город Фивы, грандиозные пирамиды хранили покой усопших фараонов, была создана высокая культура. Почему именно здесь возникла невиданная по тем временам цивилизация? Главная причина такого расцвета — могучий Нил и образо-



ванная им плодородная долина. Жаркий климат, богатая почва, обилие воды сделали чудеса.

Примерно в то же далекое время в междуречье Тигра и Евфрата зародились изумительные города с удивительными дворцами, храмами, дорогами, с неповторимой библиотекой Ашшурбанипала. Многие ученые считают, что шумеры, а затем ассирийцы и вавилоняне создали древнейшие цивилизации на планете. Этому также способствовали многоводные реки и созданные ими плодородные долины. Древние предки неразумно обращались с водой, вырубали лес. Многочисленный скот вытаптывал растительность. В результате большая часть этих некогда тучных земель превратилась в бесплодные пустыни. Это в конце концов привело к гибели Шумерского и Вавилонского государств.

Такая же печальная судьба постигла древ-

нейшую индийскую цивилизацию Мохенджо-Даро в долине реки Инд. Когда река изменила русло и воцарилась пустыня, эта цивилизация погибла.

Давайте посмотрим на карту мира. Практически все столицы государств и крупные города расположены либо на берегу моря или океана, либо у реки или озера. Действительно, Москва стоит на реке Москве, Париж — на Сене, Лондон — на Темзе.

Конечно, это не случайно. Люди стремились селиться там, где прежде всего была вода. Она необходима не только для питья и бытовых нужд, но и как естественная защита от нападения неприятеля (даже крепости окружались рвами, заполненными водой), и, наконец, как удобный путь для сообщения и торговли с соседями.

Можно утверждать, что и современная цивилизация не может существовать без больших количеств воды.

ЧЕМ ЗАГРЯЗНЯЕТСЯ ВОДА?

Водоемы загрязняются сточными водами промышленных и коммунальных предприятий, при заготовке, обработке и сплаве лесоматериалов, водами шахт, рудников, нефтепромыслов, выбросами водного, железнодорожного и автомобильного транспорта.

Широкое применение синтетических мою-

щих средств в быту и промышленности приводит к увеличению их концентрации в сточных водах. При концентрации 1 мг/л погибают мелкие планктонные организмы, такие как водоросли, дафнии, коловратки. При концентрации 5 мг/л гибнет рыба. Синтетические моющие средства практически не удаляются очистными сооружениями, поэтому они довольно часто попадают в водоемы, а оттуда — в водопроводную воду.

Опасными загрязнителями водоемов являются соли тяжелых металлов — свинца, железа, меди, ртути. Ионы тяжелых металлов вначале поглощают водные растения. Далее по цепочкам питания они поступают к растительноядным животным, затем к хищным. Иногда концентрация этих металлов в теле рыб в десятки и сотни раз превышает исходную концентрацию их в водоеме.

Несколько сот обитателей пресных водоемов очень чувствительны к присутствию в воде органических веществ и поэтому служат индикаторами благополучия водных экосистем. Установлено, что некоторые водные беспозвоночные способны накапливать большое количество радиоактивных элементов и ядохимикатов, поэтому их используют в качестве индикаторов загрязнения природной среды.

Природная вода обладает способностью к самоочищению под влиянием естественных факторов: солнечного света, атмосферных газов, жизнедеятельности организмов — бак-

терий, грибов, зеленых растений, животных. В процессе естественного самоочищения при многократном разбавлении стоков чистой водой в реке через 24 часа остается около 50 процентов бактерий, а через 36 часов — только 0,5 процента.

При сильном загрязнении самоочищения воды не происходит из-за гибели организмов и нарушения естественных биологических процессов. Поэтому в зависимости от степени и характера загрязнения применяют специальные методы очистки сточных вод: механические, химические и биологические.

СКОЛЬКО ВОДЫ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ?

Общие мировые запасы воды во всех ее агрегатных состояниях (пар, жидкость, лед) огромны. Если бы разделить ее поровну, то на



каждого жителя планеты пришлось бы по 280 миллиардов литров. Однако 97 процентов водных ресурсов приходится на долю океанов, в которых вода слишком соленая и поэтому непригодна для питья, выращивания сельскохозяйственных культур и промышленного использования.

Для большей наглядности предположим, что весь водный запас планеты равен 1000 л. Из этого количества 30 литров — пресная вода, из них 5 литров пригодны к употреблению, и лишь 0,03 литра, то есть седьмая часть стакана, доступны человеку.

Вода находится в непрерывном процессе перемещения, включающем накопление, испарение и перераспределение воды, известном как гидрологический цикл, или **круговорот воды.** Этот естественный процесс рециркуляции и очищения воды происходит до тех пор, пока мы не начнем потреблять воду интенсивнее, чем восполняются ее запасы, и пока мы не превысим доступный объем выброса разлагающихся или вообще не разлагающихся отходов.

Существуют два источника пресной воды, которые человек активно использует: грунтовые воды и поверхностный сток. Те атмосферные осадки, которые не просочились в землю и не возвратились в атмосферу в результате испарения, называются поверхностной водой, стекающей с определенной территории в ручьи, озера, болота и водохранилища. Следует учитывать, что для использования доступен

не весь годовой сток, а лишь его часть. Одна часть стока рек попадает в моря и океаны с такой скоростью, что ее невозможно задержать. Какую-то часть воды необходимо оставить в реках, чтобы поддерживать жизнедеятельность представителей дикой природы, а также обеспечить территории, расположенные в низовьях реки. Случается так, что в отдельные годы суммарный объем стока сокращается, так как осадков выпадает ниже нормы.

Часть атмосферных осадков просачивается в землю и накапливается в виде почвенной воды, заполняя поры между частицами почвы и горных пород в верхних слоях земной коры. Водопроницаемые, насыщенные водой отложения называют **водоносными горизонтами.** Пополнение водоносных горизонтов происходит естественным путем за счет атмосферных осадков, просачивающихся через почву и горные породы.

ЧТО ТАКОЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ?

Сточные воды — это воды, образующиеся после использования в производственной и бытовой деятельности человека. К сточным водам относят дождевые, иначе их называют ливневыми, стоки с городских и промышленных территорий. Все они должны удаляться за пределы населенных пунктов после обработ-

ки, очистки и обеззараживания на специальных очистных сооружениях. Ежегодно в водоемы Земли сбрасывается около 500 миллиардов кубометров воды, прошедшей очистку. Но чтобы она стала безопасной, для ее разбавления требуется в 10 раз больше чистой природной воды.

Бытовые сточные воды часто содержат большой процент моющих средств. При их сбросе без предварительной очистки на поверхности рек может образовываться обильная пена. В результате нарушаются кислородный режим и процессы самоочищения водоема. Наблюдаются случаи массовой гибели рыбы.

Промышленные сточные воды предприятий цветной металлургии, гальванических цехов, машиностроительных заводов содержат соли тяжелых металлов: свинца, кадмия, никеля, меди, цинка. Стоки коксохимических заводов, обогатительных фабрик имеют высокие концентрации таких ядовитых веществ, как фенолы. В сточных водах животноводческих комплексов великое множество органических, минеральных веществ и микроорганизмов. Эти стоки несут постоянную угрозу возникновения инфекционных заболеваний человека и животных. Проходя через сельскохозяйственные поля, вода вымывает из почвы различные растворимые вещества, в том числе удобрения и пестициды.

Для того чтобы избежать загрязнений окружающей среды, ученые разработали специ-

альные устройства для очистки сточных вод, их обезвреживания и выделения из них целого ряда нужных для человека соединений.

Стоки пивоваренного, льняного, крахмало-паточного производств используют для орошения сельскохозяйственных угодий, в результате значительно увеличивается урожай. Сравнительно легко очищаемые бытовые стоки нередко используют для получения технической воды в промышленности.

Промышленные стоки, содержащие радиоактивные и высокотоксичные вещества, требуют специальной дорогостоящей обработки.

КАК РАБОТАЮТ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ?

Для очистки жидких стоков применяют специальные системы **очистных сооружений**. Для очистки бытовых стоков, а также для каждого предприятия, в зависимости от особенностей его отходов, проектируются свои очистные сооружения. Как правило, очистка производится поэтапно.

Первый этап — так называемая механическая очистка. Из сточных вод удаляются взвешенные частицы. Для этого жидкие стоки направляют в огромные бассейны, где вода отстаивается и из нее оседают на дно твердые частицы. После этого применяют песчаные фильтры или фильтры из песка и гравия, удаляющие

мелкие взвешенные частицы, не осевшие в отстойниках. В некоторых случаях применяют и центрифугирование, при котором с помощью гигантских сепараторов извлекаются загрязняющие вещества.

На втором этапе очистки на стоки воздействуют химическими веществами, переводя растворимые соединения в нерастворимые. Для выделения наиболее опасных или очень ценных для промышленности загрязнителей применяют ионообменные смолы, которые, как губки, впитывают только эти вещества. В ряде случаев для очистки через загрязненную воду пропускают электрический ток. Содержащиеся в ней металлы оседают на электродах.

Третий этап называется **биологической очисткой**. Методы биологической очистки играют чрезвычайно важную роль. Дело в том, что значительная часть загрязнителей — это растворенные в воде органические вещества. Их не удается удалить ни фильтрованием, ни химическими методами. Такие загрязнители разрушаются или концентрируются с помощью микроорганизмов или мелких беспозвоночных в специально созданных человеком экологических системах.

Биологическую очистку осуществляют в специальных емкостях: открытых бассейнах — аэротенках и закрытых — метантенках. В первом случае искусственая экосистема включает организмы, требующие присутствия кислорода. Для ускорения процессов в очи-

щаемую воду подается сжатый воздух. В закрытых емкостях работает сообщество микробов, живущих лишь в бескислородной среде. Их называют **анаэробами**.

Доочистку стоков проводят на полях орошения, где ими поливают и удобряют почву.

Целый ряд загрязняющих веществ, имеющих искусственное происхождение и не встречающихся в природе, создают большие проблемы. От них не удается избавиться даже с помощью бактерий.

КАК ОХРАНЯЮТ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ?

В понятие **водные ресурсы** входят все пригодные для использования запасы поверхностных и подземных вод какой-либо территории, включая почвенную и атмосферную влагу. Систематизированный свод сведений о водных ресурсах страны называется **водным кадастром**. Он содержит данные учета вод по количественным и качественным показателям и использованию по отдельным регионам или бассейнам. Материалы кадастра используются при планировании, проектировании и управлении объектами водного хозяйства, а также охране водных ресурсов.

Охрана вод представляет собой систему мероприятий, направленных на предотвращение и устранение последствий загрязнения и истощения вод, их рациональное использование

и воспроизводство водных ресурсов. Благодаря специальным мерам охраны обеспечивается экологическое благополучие рек, озер, водохранилищ, родников, подземных водоносных горизонтов. Создаются необходимые условия для охраны здоровья населения. Регулируется водопользование в промышленности, сельском хозяйстве и в быту. Водное законодательство регулирует не только водопотребление, но и условия, которые должны соблюдаться на территориях, прилегающих к водоемам.

Важнейшее значение в решении проблемы охраны водных ресурсов играют **водоохранные зоны**. Так называют территории с особым режимом хозяйственной деятельности. Они необходимы для того, чтобы предотвратить истощение и загрязнение водных объектов. К важнейшим водоохранным зонам относятся лесные насаждения на водосборах и по берегам водоемов.

ВОДА И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Нормы **качества питьевой воды** содержатся в специальном документе — Государственном стандарте «Вода питьевая». Этот документ определяет требования к микробному составу, физическим и химическим характеристикам воды. Его требования призваны обеспечить

прежде всего безвредность состава воды для здоровья людей.

Государственный стандарт качества устанавливает предельно допустимые уровни содержания химических веществ, встречающихся в природных водах или добавляемых к воде в процессе ее обработки.

Так, содержание алюминия не должно превышать 0,5 мг на 1 литр воды, бериллия — 0,0002 мг/л, молибдена — 0,25 мг/л, мышьяка — 0,05 мг/л, свинца — 0,03 мг/л, фтора — 0,07 мг/л, полиакриламида — 2,0 мг/л.

Кроме того, стандартом нормируется содержание химических веществ, влияющих на вкусовые свойства воды. Они также могут содержаться в природных водах или добавляться к воде в процессе ее обработки. К этой группе показателей качества питьевой воды отнесены железо (не более 0,3 мг/л), марганец (не более 0,1), медь (не более 1,0), полифосфаты (не более 3,5), цинк (не более 5,0 мг/л). Сухой остаток, образующийся после выпаривания воды, не должен превышать 1000 мг/л. Водородный показатель (ph), указывающий на кислотность воды, должен находиться в пределах 6,0—9,0.

ЧТО ТАКОЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОДЫ?

Вы, наверное, знаете, что такое кондиционер. Это такой агрегат, который осуществляет кондиционирование воздуха в помещениях. Оказывается, воду тоже кондиционируют. Обычно под этим понимают придание ей таких качеств, когда вода, полученная из различных водоисточников, приобретает свойства питьевой. Для этой цели используется целый комплекс сооружений на водопроводных станциях, являющихся крупными предприятиями.

Поступающая на станцию вода обычно проходит отстойники, где освобождается от грубых взвесей и осветляется. При необходимости воду еще до отстойников пропускают через микросита, устраняя водоросли и другие организмы. Затем, для устранения более мелких взвешенных веществ, воду подвергают коагуляции — химической обработке. Обычно для этих целей используют сернокислый алюминий. Под его воздействием взвешенные в воде частицы слипаются и выпадают в виде крупных хлопьев в осадок. При этом не только повышается прозрачность воды, но и устраняется часть микроорганизмов. В последнее время процесс коагуляции научились ускорять, применяя специально синтезированные вещества — флокулянты (например, полиакриламид).

После отстаивания и коагуляции вода по-

ступает на фильтрацию. В основе процесса лежит прохождение воды через мелкопористые материалы, чаще всего — через слои кварцевого песка. Здесь задерживаются оставшиеся после коагуляции взвешенные частицы и на 70—80 процентов снижается содержание микробов.

Очищенная таким образом вода подвергается следующему, очень ответственному технологическому приему обработки — обеззараживанию. Его основной целью является уничтожение опасных для здоровья человека микроорганизмов. Для обеззараживания воды многие годы использовали и до сих пор еще широко используют хлор. Применяют его в чистом виде и в виде хлорсодержащих препаратов — например, хлорной извести. Важным при этом является установление необходимой дозы хлора и времени контакта с водой.

И когда возникает опасность распространения инфекций, а это бывает чаще всего весной из-за загрязнения талой воды, применяют и заведомо повышенные дозы. Тогда из обеззараженной воды приходится удалять остаточные количества этого вещества. Воду в таких случаях дехлорируют. Использование хлора имеет и отрицательные стороны. Это не только неприятный запах. Хлор может взаимодействовать с некоторыми органическими веществами, присутствующими в воде в малых количествах, образуя очень ядовитые соединения.

Развитие водоочистной техники позволило

создавать новые способы обеззараживания. Предпочтительнее для этого использовать озон, но развитие озонирования сдерживается большой стоимостью работ.

ОТКУДА БЕРУТ ПРЕСНУЮ ВОДУ?

Издавна люди получали большую часть пресной воды для домашнего хозяйства, промышленных нужд и орошения полей из поверхностных водоемов. Для того чтобы водоснабжение было устойчивым, то есть не зависело от времени года, создаются специальные водохранилища. Вода в них удерживается с помощью плотин. Она накапливается в периоды паводков и длительных дождей, а затем расходуется по мере необходимости. Большие запасы воды в водохранилищах используются для получения электроэнергии. На территории водохранилищ расположены и зоны отдыха.

Перед распределением потребителям вода подается на станции водоочистки, после чего ее можно использовать в качестве питьевой.

Небольшие предприятия обычно берут воду из той же водопроводной сети, что и жилые дома, школы и коммерческие учреждения. Использованную воду они сбрасывают в общую сточную систему. Промышленные предприятия-гиганты, как правило, расположены на больших реках, озерах и водохранилищах, где

имеют возможность пользоваться неограниченным количеством воды и сбрасывать ее, загрязнив отходами.

Основная часть воды, используемая на домашние нужды и в промышленности, всего лишь берется у природы взаймы, но возвращается к ней уже загрязненная. В бесчисленных городах и поселках по всему свету, пройдя через раковины, ванны и унитазы, вода попадает в канализационные системы. Оттуда ее путь лежит на очистные сооружения и, наконец, после улучшения качества вода вновь возвращается в естественные водоемы. По существу, на крупных реках типа Волги она используется неоднократно и без строгого контроля за загрязнением. Город, находящийся в верховьях реки, берет воду из реки, очищает ее, использует, чтобы смыть очередную порцию отходов, и снова сбрасывает в реку, часто после минимальной обработки. Город, стоящий ниже по течению, должен бороться все с большим загрязнением воды. Экосистемы, находящиеся в конце цепочки, страдают более всего. Поэтому качество волжской воды в районе Твери, то есть в верховьях, гораздо лучше, чем в низовьях, у Астрахани.

Такое использование водных ресурсов приводит к разрушению сообществ водных организмов в естественных водоемах. Страдает и сам человек, вынужденный потреблять все более загрязненную воду.

СКОЛЬКО ВОДЫ НУЖНО ЧЕЛОВЕКУ?

Сколько же воды нужно человеку? Если обратиться к цифрам, можно увидеть, что, например, один москвич в 1890 году расходовал в сутки 11 литров воды. В 1914-м уже 66 литров, в 1959 году расходы воды превысили полкубометра. В настоящее время жителю нашей столицы требуется около 700 литров воды. В то же время на одного жителя Лондона приходится 250 литров, а на одного парижанина — 450 литров воды в сутки. И все это вода питьевого качества.

В России расходы воды в системах водопровода установлены строительными нормами и правилами — так называемым СНиПом. Этот документ определяет необходимое количество воды, подаваемой в жилые дома, общежития, гостиницы, больницы, поликлиники, санатории и дома отдыха, театры, плавательные бас-



сейны, бани, предприятия общественного питания, расходы на поливку улиц. Из этих расходов и складывается общий расчет водопотребления в городах и поселках городского типа, выражающийся в столь внушительных объемах воды, приходящихся на одного жителя и весь город.

Столкнувшись в некоторых регионах с острой нехваткой воды, люди обнаружили, что при желании они могут тратить ее меньше ведра в день, включая расходы на стирку и приготовление пищи. В то же время потребление воды в современных домах составляет по справочным данным (в день на человека): мытье рук, не закрывая кран, — 6—8 литров; чистка зубов, не закрывая кран, — 6—8 литров; ополаскивание унитазов — 15 литров за один спуск; душ — 15—20 литров в минуту; стирка — 130—150 литров за один раз; принятие ванны — 150 литров и т.д. Если учитывать и влажную уборку, цифры будут еще больше.

Накопленный в ряде стран опыт позволяет существенно сократить расход воды без значительного ущерба для жителей. Во многих городах Японии экономию воды стимулируют с помощью специальных программ «общественной озабоченности». Они направлены на компенсацию нехватки дорогостоящей пресной воды и обеспечение удовлетворения потребностей без привлечения новых источников. Кроме принятия менее продолжительного душа и выключения крана во время чистки

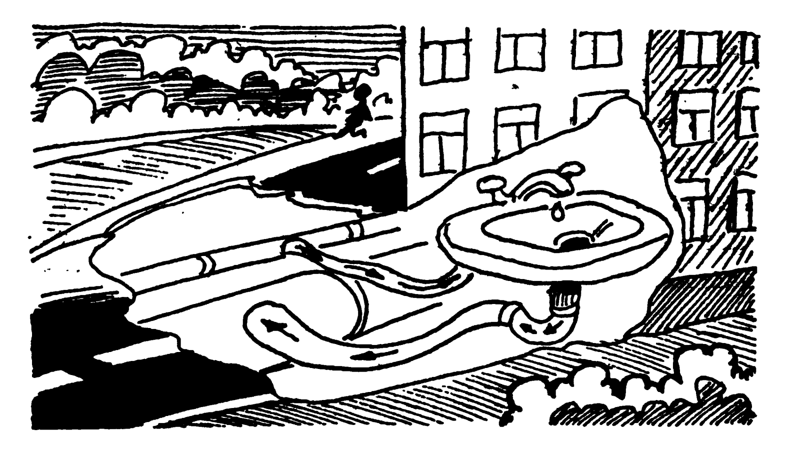
зубов, внимание потребителей привлекается к оборудованию, позволяющему значительно экономить воду. Это унитазы, которые сбрасывают менее 10 л воды за одно ополаскивание. Это расходующие меньше воды посудомоечные и стиральные машины, а также специальные насадки для душа с более мелкими отверстиями.

В некоторых юго-западных штатах США в связи с нехваткой пресной воды внедряются системы повторного использования так называемой «серой воды». Эта слабозагрязненная вода из раковин, душей, ванн собирается в баки и используется для ополаскивания унитазов, мытья машин и полива газонов.

КОГДА ПОЯВИЛСЯ ВОДОПРОВОД?

Человек всегда заботился о чистоте и свежести воды для питья.

Около 4 тысяч лет назад в индийских медицинских трактатах советовалось держать воду в медных сосудах, выставлять ее на солнечный свет и фильтровать через древесный уголь. Также издавна человек заботился о том, чтобы вода была поближе к его дому. Еще в Древнем Египте для этого прокладывали деревянные и металлические трубы. Древний Рим снабжался водой с помощью грандиозной системы акведуков. Часть их сохранилась и до наших дней. При раскопках в Новгороде обнаружен



настоящий водопровод из деревянных труб, построенный в 11 в. В 15 в. был сооружен родниковый водопровод для Московского Кремля. Первый водопровод, в его современном понимании, в России был построен в Петербурге, во второй половине 19 в. Здесь же в 1888 году была введена в строй первая отечественная станция очистки воды.

Сейчас для большинства крупных городов мира воду приходится доставлять издалека. Для Москвы, например, часть воды берут из Волги, по каналу длиной более ста километров. В некоторые города Калифорнии питьевую воду подают за многие сотни километров.

Современное водоснабжение — это совокупность мероприятий для обеспечения водой населения городов и сел, заводов, транспорта. А водопровод — это инженерные сооружения, которые служат для водоснабжения. Водопроводы бывают коммунальные и производственные. Первые снабжают водой население, вто-

рые — обеспечивают нужды промышленности и сельского хозяйства.

В городах вдоль улиц на глубине примерно 2,5 метров проложены трубы большого диаметра, от них в каждый дом идут ответвления — трубы меньшего диаметра. По этим трубам мы и получаем воду.

ПОЧЕМУ В ГОРОДЕ НУЖНА КАНАЛИЗАЦИЯ?

Современный город сегодня не может существовать без канализации. **Канализация** представляет собой комплекс санитарных и технических мероприятий, обеспечивающих быстрое удаление за пределы населенного пункта или промышленного предприятия загрязненных сточных вод и их обезвреживание в целях охраны здоровья населения. Ее основа — сеть подземных трубопроводов, предназначенная для отвода бытовых, промышленных и атмосферных сточных вод с территории населенных пунктов и промышленных предприятий. Канализационная система состоит из внутриквартальных дворовых и уличных сетей, а на территории предприятий — производственных сетей, коллекторов, объединяющих ряд уличных сетей, отводного коллектора и станции перекачки. Для осмотра и ремонта сети имеются смотровые колодцы.

Первые канализационные устройства появились в глубокой древности. Во многих крупных городах Древнего Египта, Древней Греции и Римской империи имелись особые сети подземных каналов, которые отводили сточные воды в водоемы или на поля в качестве удобрений.

В средние века мероприятия по санитарному благоустройству мест проживания практически не проводились.

Вплоть до конца 19 в. самым обычным способом избавления от человеческих экскрементов было сооружение туалета вне дома. Стоки оттуда нередко попадали в питьевую воду и вызывали многочисленные эпидемии. Особенно часто это происходило в городах, где туалеты и колодцы находились недалеко друг от друга.

В середине 19 в. открытия Луи Пастера и других ученых доказали, что многие инфекционные заболевания вызваны бактериями, присутствующими в канализационных стоках. В городах стали создавать эффективные канализационные системы. В некоторых из них уже существовали системы отвода ливневых вод, но спускать в них человеческие отходы было запрещено. Однако такое решение быстро отменили. Появились туалеты со смывом, вода из них направлялась в ливнестоки, а оттуда прямо в естественные водоемы.

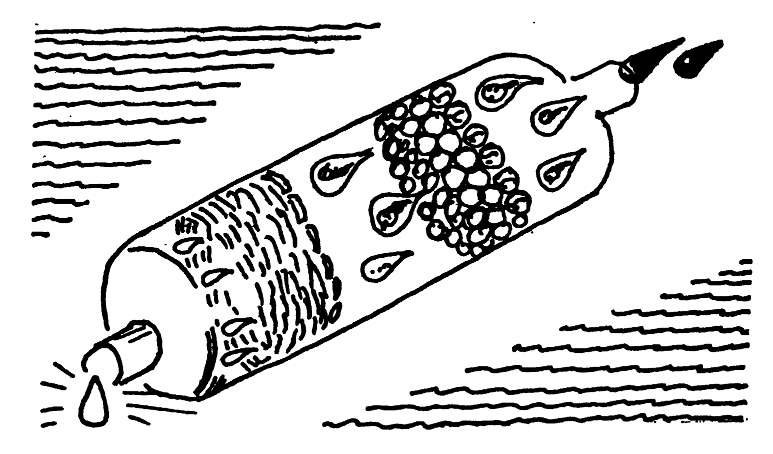
К концу 19 в. в результате такой практики многие водоемы были засорены мертвой рыбой и издавали ужасный запах. Вода в них стала

представлять угрозу для здоровья людей. Лишь к началу 20 в. в крупных городах начинается проектирование и строительство канализационных сетей, соответствующих санитарным требованиям.

ПОЧЕМУ ВАШЕЙ СЕМЬЕ НЕОБХОДИМА СОБСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОЧИСТКИ ВОДЫ?

Каждый из нас нуждается в чистой воде. Она — основа здоровой жизни. К сожалению, мы не можем полагаться на чистоту воды прямо из крана. Даже если она прозрачна на вид и отсутствует неприятный запах, вода содержит невидимые невооруженным глазом загрязнения, которые являются угрозой для нашего здоровья.

Из воды, поступающей к нам в дом через водопровод, в настоящее время выделено свыше 2 тысяч различных загрязнений. В списках значатся пестициды, гербициды, свинец, моющие средства, промышленные растворители и др. Во многих странах мира реальную угрозу составляют бактерии, вирусы и паразиты, вызывающие болезни типа холеры, инфекционного гепатита и лямблиоза. Самое страшное то, что большинство загрязнений, вызывающих столь серьезные болезни, невидимы для глаза и лишены запаха или вкуса.



Даже вода, прошедшая обработку в городских станциях очистки, содержит загрязнения. Для понижения уровня содержания микроорганизмов там используют хлор и другие химические средства. Однако они даже в малейшей степени не влияют на опасные химические загрязнения. Кипячение такой воды только повышает концентарцию этих загрязнений.

Повысить **качество воды** можно, устанавливая в своем доме индивидуальные системы очистки воды. Ввиду того что водопроводная вода, доступная большинству людей, явно сомнительного качества, домашние очистительные системы становятся повсюду предметом первой необходимости. В настоящее время в продажу поступает большое количество систем очистки, основанных на различных технологических принципах.

Дистилляторы нагревают воду до кипения. Далее пар собирается в емкость, где конденси-

руется в питьевую воду. Процесс идет очень медленно и требует наличия электричества. Стоит такая очистка воды достаточно дорого.

В некоторых фильтрах вода проходит через слой мелкопористой керамики. Такие системы предотвращают прохождение в питьевую воду микроорганизмов большого размера и некоторых химических загрязнителей.

Большое распространение получили мембранные системы, в которых высокое давление продвигает воду через мембрану с избирательной проницаемостью. Такие системы очищают питьевую воду от значительного числа промышленных и сельскохозяйственных загрязнителей, однако отличаются довольно высокой стоимостью эксплуатации.

В большинстве бытовых систем используются патроны с активированным углем, обладающим высокой поглотительной способностью. Наибольшей эффективностью обладают многоступенчатые системы, объединяющие в себе осадочные фильтры, блоки, подавляющие микроорганизмы, и блоки с активированным углем. Они удаляют микрофлору большинства химических загрязнителей и обеспечивают высокие вкусовые качества воды.

ЧЕМ ОПАСНЫ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА?

Синтетические моющие средства — один из самых серьезных загрязнителей воды и



почвы. К их числу можно отнести мыло, шампунь, стиральный порошок, соду.

Синтетические моющие средства производят на основе нефтепродуктов, жиров и ряда других компонентов в ходе сложных химических превращений на специальном производстве. Сегодня это огромная индустрия, ежегодно выпускающая сотни тысяч тонн разнообразных товаров. Их основу составляют так называемые **поверхностно-активные вещества.** К ним добавляют ряд других компонентов, таких как отбеливатели, красители, антистатики. Они не только повышают эффективность удаления грязи, но и придают вещам более привлекательный внешний вид.

Синтетические моющие средства обладают чрезвычайно высокой способностью удалять грязь независимо от состава и температуры воды. Они нашли широкое применение в быту при стирке белья, мытье посуды и сантехники, а также широко используются и на производ-

стве. При всех их высоких потребительских качествах они обладают одним очень серьезным недостатком. Синтетические моющие средства являются опасными загрязнителями среды обитания.

Загрязняя воду, они изменяют поверхностное натяжение воды и нарушают жизнедеятельность многих организмов, живущих на границе раздела воды и воздуха. Это водомерки, личинки комаров и ряд других животных. Моющие средства разрушают мембраны клеток икры рыб и земноводных. В результате зародыши перестают развиваться и гибнут. Они препятствуют нормальному газообмену в воде, затрудняя в нее доступ кислорода.

В состав большинства моющих средств входят соединения фосфора. Попадая в больших количествах в воду, они способствуют бурному развитию микроскопических водорослей, что приводит к цветению воды и нарушению жизнедеятельности целых водных экосистем.

Большинство проблем, связанных с моющими средствами, обусловлено тем, что они изготовлены из искусственных соединений, которые очень плохо разлагаются в природной среде. В этом они абсолютно проигрывают традиционным средствам с высокими экологическими качествами. Такие средства, изготовлявшиеся из натуральных продуктов, прекрасно перерабатывались микроорганизмами до исходных простых частей.

ЧЕМ ЗАГРЯЗНЯЕТСЯ АТМОСФЕРА?

Существует два основных источника загрязнения атмосферы: естественный и антропогенный. Естественный — это вулканы, лесные пожары, пыльные бури, выветривание, процессы разложения растений и животных. Источником антропогенного загрязнения атмосферы различными веществами являются теплоэнергетика, нефтегазопереработка, промышленность, транспорт и др. По мнению специалистов, в результате деятельности человека в атмосферу Земли ежегодно поступает 25,5 миллиардов тонн оксидов углерода, 190 миллионов тонн оксидов серы, 65 миллионов тонн оксидов азота, 1,4 миллиона тонн хлорфторуглеродов. Половина всех выбросов в атмосферу приходится на предприятия таких отраслей промышленности, как энергетика (24,8 процента) и металлургия (26,2 процента).

В последние годы наибольшее количество вредных веществ в атмосферу выбрасывается с выхлопными газами автомобилей, причем их доля постоянно возрастает. В нашей стране она составляет более 30 процентов, а в США — более 60 процентов от общего выброса загрязняющих веществ в атмосферу.

Особую тревогу вызывает состояние воздуха в крупных городах.

Так, в Москве выбросы вредных веществ от автотранспорта превысили 800 тысяч тонн в год, что составляет 70 процентов от общего ко-

личества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу города за год.

Различные негативные изменения атмосферы Земли связаны главным образом с изменением концентрации второстепенных компонентов атмосферного воздуха. Так, установлено, что основными причинами парникового эффекта являются диоксид углерода, метан, оксид азота, озон и **фреоны**. Возникшая проблема истощения **озонового слоя**, в том числе появления озоновой дыры в Антарктиде и Арктике, связана с чрезмерным применением фреонов в производстве и быту.

КАК ОБРАЗУЮТСЯ РАДИОАКТИВНЫЕ ОСАДКИ?

Радиоактивные осадки — одно из наиболее опасных последствий загрязнения атмосферы человеком. Они представляют собой пыль и капельки атмосферной влаги, содержащие радиоактивные атомы. Такие атомы образуются в ходе испытания ядерного оружия или аварии на атомной электростанции.

Самые тяжелые частички из пылевого радиоактивного облака оседают на землю в первые часы или минуты после взрыва. Более легкие задерживаются в атмосфере на длительное время. Они могут переноситься ветром на большие расстояния, иногда за десятки тысяч километров. После долгого путешествия в атмо-

сфере радиоактивные атомы, их еще называют радионуклиды, возвращаются на поверхность земли вместе со снегом, дождем или туманом.

Радиоактивная пыль оседает на **почве**, попадает в водоемы, загрязняет жилые дома, предприятия, дороги. Она попадает на поверхность растений, кожу животных и человека.

Радионуклиды, попавшие на кожу человека, можно смыть водой, однако они проникают внутрь организма вместе с **водой**, которую мы пьем, **воздухом**, которым мы дышим, пищей, которую мы едим. Радиоактивные атомы излучают большое количество энергии в виде электромагнитных волн и заряженных частиц. **Радиация** разрушает живые клетки, и прежде всего их генетический аппарат, ослабляя защиту организма от различных болезней.

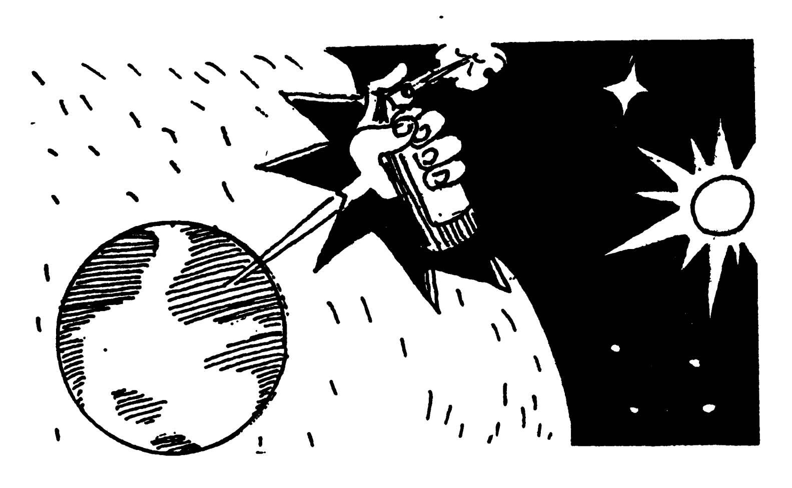
Радиоактивные осадки, как и другие виды загрязнений, вызванных деятельностью человека, стали в настоящее время нежелательной реальностью для многих жителей России. Знание проблем, порождаемых радиоактивными осадками, позволяет повысить экологическую безопасность населения. Особенно это важно в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской атомной станции, и в других районах нашей страны с большим радиоактивным загрязнением.

ЧТО ПРОИСХОДИТ С ОЗОНОВЫМ ЭКРАНОМ?

В последнее время часто можно слышать высказывания ученых, озабоченных состоянием **озонового экрана**, об озоновых дырах и **фреонах**. В чем же здесь дело?

Озон — это форма **кислорода**. Молекула обыкновенного кислорода состоит из двух атомов. Но существует еще одна форма кислорода, называемая озоном, которая состоит из трех атомов.

Большая часть озона образуется в верхних слоях **атмосферы** под действием **ультрафиолетового излучения**. Ультрафиолет разбивает на атомы молекулы обыкновенного кислорода, и эти свободные атомы присоединяются к молекулам кислорода, образуя полезный озон. Он составляет слой в несколько миллиметров на высоте от 19 до 35 км над поверхностью Земли,



называемый озоновым экраном, который защищает живые организмы на Земле от проникновения наиболее активной части ультрафиолетовых лучей.

Озон, образуемый близко у поверхности Земли, называют вредным. Он возникает во время грозы, при ударе молнии, работе рентгеновского оборудования, его запах можно ощутить возле работающего копировального оборудования. В загрязненном оксидами озона воздухе под действием солнечных лучей образуется озон, способствующий образованию опасного явления, называемого **фотохимическим смогом.**

Озон соединяется с другими веществами значительно быстрее, чем кислород. Эту способность озона используют для очистки воды и обеззараживания общественных мест, для отбеливания таких веществ, как мука, воск, ткани.

Сегодня люди стали понимать, что некоторые вещества, используемые в промышленности и быту, могут губительно воздействовать на защитный озоновый экран. Это прежде всего хлорфторуглероды, или **фреоны**, способные связывать молекулы озона и тем самым уменьшать его количество в атмосфере. В мире ежегодно производится более миллиона тонн таких веществ. Фреоны являются наполнителями многих аэрозольных упаковок для дезодорантов, духов, лака для волос. Они содержатся в огнетушителях и в холодильниках.

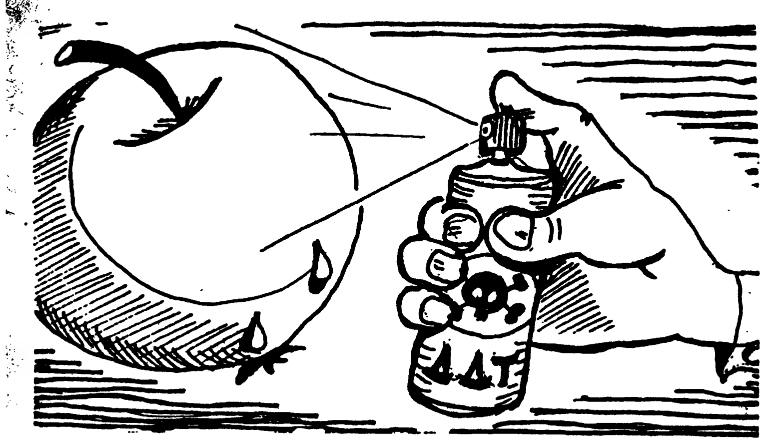
Чрезмерное применение фреонов, как уже говорилось ранее, приводит к образованию **озоновых дыр**. Это те места в озоновом экране, где содержание озона ниже нормы на 30 — 50 процентов. Возникновение озоновых дыр было впервые установлено в начале 80-х годов 20-го столетия. Сначала их обнаружили над Антарктидой, затем над Арктикой. Оказалось, что дыры могут увеличиваться в размерах и перемещаться. Есть опасность, что они могут появиться и над густонаселенными районами земного шара. Это приведет к увеличению заболеваемости раком кожи у людей. Пагубно усиливающееся ультрафиолетовое излучение отразится и на других обитателях планеты.

В конце 80-х годов было подписано соглашение между ведущими промышленными странами об уменьшении производства веществ, разрушающих озон.

ЧЕМ ОПАСНЫ ПЕСТИЦИДЫ?

Пестициды — это общее название обширной группы ядохимикатов, используемых для защиты растений, уничтожения паразитов, переносчиков заболеваний человека и сельскохозяйственных животных. Этот термин в переводе с латинского буквально означает «убиваю заразу».

Отдельные группы пестицидов получили свое название в зависимости от того, на кого



направлено их действие. **Инсектициды** уничтожают насекомых. **Фунгициды** действуют на грибы. **Дефолианты** удаляют листья с растений. Они необходимы, например, при механизированной уборке хлопковолокна. **Гербициды** используют для уничтожения сорняков.

Массовое применение пестицидов началось с середины 20 в., когда промышленность стала изготовлять их сначала тысячами, а теперь уже и миллионами тонн. В современном сельском хозяйстве, которое не может обходиться без пестицидов, в год используется около 2 миллионов тонн такого рода веществ.

Пестициды в последние десятилетия стали мощным фактором, определяющим загрязнение почвы, воздуха и воды на планете.

Сравнительно недавно человечество осознало реальную угрозу, которую представляет чрезмерное применение пестицидов. Попадая на растения, в почву и водоемы, пестициды концентрируются живыми организмами и на-

рушают равновесие в природных экосистемах. По цепочкам питания они переходят в организм человека, нарушая его жизнедеятельность.

Пестициды являются клеточными ядами. Проникнув в клетку растений или животных, они изменяют свойства клеточных структур, вступают в химические реакции с белками и другими компонентами клетки. Лишая ферменты активности, эти яды нарушают процессы обмена веществ, что приводит к гибели клетки.

Пестициды накапливаются в продуктах питания растительного или животного происхождения и поэтому долгое время сохраняются в разных звеньях экологической цепи. Так, по результатам исследований, проведенных в нашей стране, за последние годы отмечается повышение степени загрязнения почв хлорорганическими и фосфорорганическими пестицидами. Их опасные количества выявлены в продуктах питания, питьевой воде, даже в молоке кормящих матерей и в тканях новорожденных детей.

Применение пестицидов вызывает повышенную заболеваемость среди людей, сопровождается развитием раковых заболеваний, различных аллергических реакций, болезней желудочно-кишечного тракта, печени, почек.

КАК В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ОБРАЗУЮТСЯ ТОКСИЧНЫЕ ОТХОДЫ?

Проблема токсичных отходов в сельском хозяйстве стоит очень остро. Животноводство относится к отраслям производства, которые сильно загрязняют природу. В первой половине нашего века в России практически не возникал вопрос о загрязнении природы отходами животноводства. В течение всего года навоз смешивали с соломой, использовавшейся в качестве подстилки. Его периодически собирали и вывозили на поля в качестве удобрения. При компостировании в него добавляли любые другие органические отходы. И сегодня навоз смешивают с соломой на небольших фермах, где содержится не более нескольких десятков голов крупного рогатого скота или свиней.

Совершенно по-иному обстоит дело на крупных животноводческих комплексах, где содержатся сотни, тысячи и даже десятки тысяч голов скота. На таких фермах навоз не смешивают с соломой, а смывают водой и вместе с ней отправляют в навозохранилища. Такой бесподстилочный навоз не годится для непосредственного внесения в почву.

Объем стоков от крупного свиноводческого комплекса не уступает объему сточных вод среднего города. Авария на навозохранилище такого комплекса и попадание загрязненных

вод из него в реку или другой водоем приводит к экологическому бедствию.

По воздействию на окружающую среду один комплекс, где содержится 10 тысяч коров, является таким же загрязнителем, как город с населением в 50 тысяч человек.

Во многих странах ученые решают задачу, как сделать такой навоз пригодным для использования в земледелии.

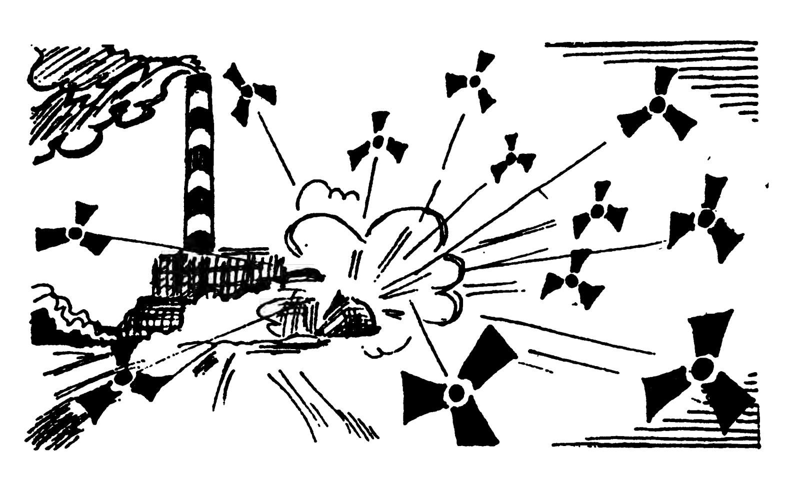
Можно пойти по старому, хорошо известному пути: смешать бесподстилочный навоз с соломой, опилками, торфом или любыми другими органическими отходами и получить навоз, который через год можно будет вносить в почву. К сожалению, такой путь очень трудоемок и дорог.

Существует и другой путь: для переработки бесподстилочный навоз направляют в герметично закрытые емкости, где без дополнительных затрат он превращается в компост и горючий газ. Компост затем используется в качестве прекрасного удобрения, а полученного газа хватает для отопления животноводческого комплекса и для других целей. Такая переработка бесподстилочного навоза дает возможность решить важную экологическую проблему в животноводстве.

ЧЕМ ОПАСНЫ АВАРИИ НА АТОМНЫХ СТАНЦИЯХ?

Чернобыльская авария, как и предыдущие на атомных промышленных объектах (Уиндскейл и Кыштым в 1957 году, Три-Майл-Айленд в 1979 году), явилась результатом погони человека за сиюминутными выгодами. Масштабы этой аварии приняли характер гигантской **экологической катастрофы**, затронувшей жизнь десятков миллионов людей.

В результате аварии атомный реактор Чернобыльской **атомной станции** около двух недель подряд непрерывно выбрасывал в атмосферу радиоактивные материалы. За это время в воздух попало большое количество разных радиоактивных веществ, значительную часть которых составляли радиоактивные изотопы цезия и стронция.



Основная масса их выпала в виде осадков на территории Белоруссии, России и Украины, меньшая — на всей остальной поверхности Земли: в странах Европы, в Китае, Японии, США и др.

Только в Белоруссии, России и на Украине была загрязнена выбросами станции территория, превышающая 100 тысяч квадратных километров. **Загрязненными** оказались почва, вода, воздух, жилье людей, продукты питания.

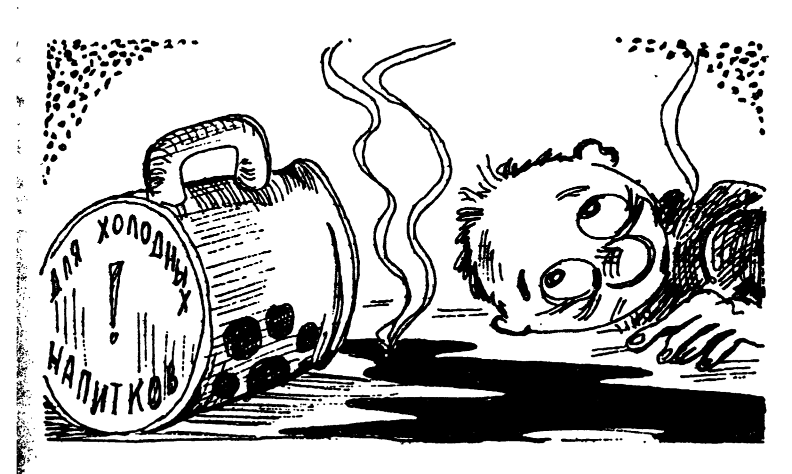
В России от аварии на Чернобыльской атомной станции больше всех пострадала Брянская область. **Радиоактивность** в сотнях населенных пунктов на ее территории оказалась в 5 — 10 раз выше нормальных значений, сделав невозможным проживание людей на загрязненных территориях. Так появились экологические беженцы. Десятки тысяч людей вынуждены были покинуть свои дома и уехать из родных мест. Под угрозой оказались генофонд и иммунная система людей. Пострадали и естественные экосистемы: леса, болота, озера, реки. Ученые обнаружили отклонения в развитии и нарушение генетического материала у различных растений и животных. Трагедия в том, что последствия этой аварии будут сказываться еще многие десятки лет.

ПОЧЕМУ ПЛАСТМАССА МОЖЕТ БЫТЬ ОПАСНОЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ?

Разнообразные изделия из пластмасс очень удобны в быту, но многие из них не так безобидны, как это может показаться на первый взгляд.

Всегда ли мы обращаем внимание на надписи, сделанные на посуде из пластмассы? Как правило, нет. А делать это необходимо. Надписи: «Для непищевых продуктов от 0 градусов до +60 градусов», «Для сыпучих твердых веществ», «Для садово-огородных работ», «Для холодных пищевых продуктов», «Для холодной пищевой воды» — предупреждают нас о том, что в состав пластмасс входят дополнительные вещества — присадки.

Это всевозможные пластификаторы, стабилизаторы, красители, отвердители и тому подобные вещества, придающие основному мате-



риалу важные потребительские свойства. Например, прочность, долговечность, яркую окраску, упругость. Среди дополнительных веществ могут быть и такие, которые делают сам предмет опасным для нашего здоровья. Они легко переходят в воду или жидкие продукты, и, в зависимости от длительности контакта, вызывают **загрязнение пищи** и отравления той или иной степени тяжести.

Особенно опасны контакты пластмасс с такими изделиями пищевых продуктов, которые содержат жиры. Жир гораздо лучше воды растворяет большинство ядовитых составляющих пластмасс. Поэтому очень осторожно следует подходить к хранению сливочного, подсолнечного масла, маргарина.

Обязательно нужно выполнять правила, касающиеся температурных ограничений. Нельзя пить горячий чай или кофе из пластмассовой посуды, если надпись указывает, что в ней можно держать холодные продукты или воду. В том случае, когда на пластмассовом изделии нет уточняющей надписи, будьте осторожны и считайте, что она есть.

Очень часто мы упаковываем продукты питания во всевозможные пластиковые пленки или пакеты из них. Запомните! Некоторые виды пленок содержат опасные вещества. Для упаковки пищевых продуктов подходят только те пакеты из пленки, на которых есть соответствующие надписи. Ни в коем случае не используйте пленку для хранения жирных про-

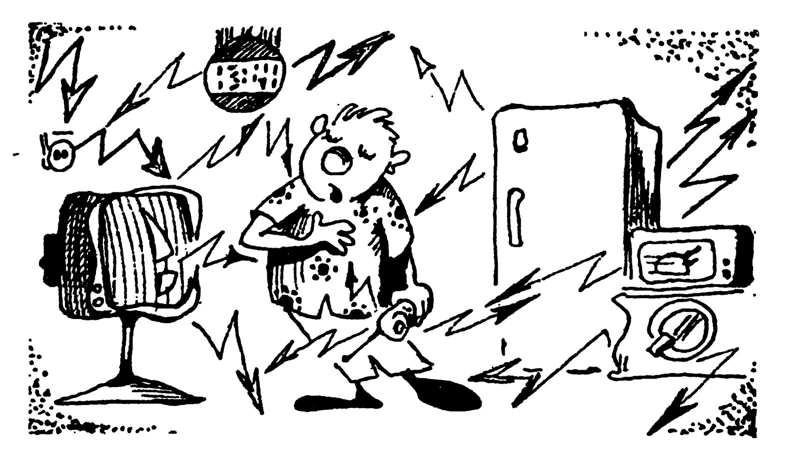
дуктов, если вы не уверены в ее предназначении.

Иногда дети, да и взрослые тоже, жгут пластмассу или мусор, ее содержащий. Это абсолютно недопустимо! В зависимости от состава пластмассы в продуктах горения появляются самые разнообразные яды. При сгорании оргстекла, полиуретана образуется ядовитый циановодород, при сгорании хлорсодержащих пластмасс образуются самые токсичные из веществ, известных человеку.

Очень важно, чтобы вы правильно относились к возможности отравления. Некоторые считают, что если они не потеряли сознание или не почувствовали хотя бы недомогание, то ничего страшного не произошло. Это неверно. Яды, которые попадают в наш организм через пищу, воду, воздух, накапливаются, как в копилке, и это может происходить незаметно. Когда же отравление станет явным, тогда уже может быть поздно.

ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРОСМОГ?

С тех пор как в 1882 году выдающийся американский изобретатель Эдисон построил первую коммерческую электростанцию, человечество стало широко использовать бытовые электроприборы. Сегодня мы не представляем свою жизнь без электролампочки, телевизора



и холодильника, телефона, видеомагнитофона и компьютера.

Спору нет, все это нужные нам предметы, но нельзя забывать, что они являются источниками электромагнитного излучения. К энергии бытового и производственного оборудования, которым мы пользуемся, добавляется энергия линии электропередач, радиолокаторов, теле- и радиостанций. Современный человек живет в безбрежном океане электромагнитных полей, которые некоторые специалисты предлагают называть электросмогом. Такое название не случайно. Оно подчеркивает опасность этого вида загрязнений среды обитания для нашего здоровья и для других живых существ.

Электромагнитные волны оказывают влияние на любой живой организм. В зависимости от частоты и мощности излучения это влияние имеет свои особенности. Но в любом случае они

заставляют двигаться молекулы, образующие живые клетки, и в результате ткани, хотя и незначительно, но нагреваются. Вспомните, что происходит с продуктами в микроволновой печке. Кроме того, электромагнитные поля нарушают естественные процессы биорегуляции, осуществляемые за счет биотоков очень малой величины.

Недавно ученые обнаружили, что небезопасны переносные радиотелефоны. Излучаемые ими электромагнитные волны повреждают нервные клетки и уменьшают образование гормона мелатонина, регулирующего в организме скорость развития.

Животные гораздо чувствительнее человека к электромагнитным полям. При облучении куриных яиц в течение нескольких часов из них появляются на свет ущербные птенцы. У крыс под воздействием электромагнитных полей развиваются злокачественные опухоли. Насекомые стараются избегать тех мест, где повышенный электромагнитный фон.

Чтобы снизить отрицательное воздействие электросмога на организм, нельзя долго находиться около высоковольтных линий электропередач, возле теле- и радиопередающих устройств. Дома следует позаботиться, чтобы вблизи вашей кровати не располагались электронные часы, музыкальный центр, телевизор. При работе на компьютере следует использовать защитный экран.

РАДИАЦИЯ ИЗ ЗЕМЛИ

Значительную часть естественного облучения население Земли получает от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре. Облучению от них подвергается любой человек, однако некоторые группы населения получают большие дозы, чем другие. Уровень радиации неодинаков для разных мест нашей планеты и зависит от концентрации радиоактивных элементов в том или ином участке земной коры.

Там, где залегают горные породы с большим содержанием радиоактивных элементов, уровень радиации оказывается значительно выше среднего, а в других местах — ниже.

Проведенные исследования показали, что более 90 процентов людей проживает на территориях со средним уровнем земной радиации. Около 7 процентов населения получают дозы облучения в 3 — 4 раза выше, чем в среднем на планете. Некоторые группы населения получают гораздо большие дозы облучения. На земном шаре можно найти немало мест с повышенным естественным уровнем радиации. Они есть во Франции и в Нигерии, в Казахстане и в Иране. Но наиболее широко известны и хорошо изучены такие территории в Индии и Бразилии.

В юго-западной Индии на побережье океана около 80 тысяч жителей проживают в условиях, где радиация в несколько десятков раз пре-

вышает среднемировой уровень. В бразильском городке Гуарапи, где проживает примерно 12 тысяч человек, уровень радиации в среднем в 30 раз превышает средний уровень. А на соседних с ним пляжах, где каждое лето отдыхает примерно 30 тысяч курортников, зарегистрирован уровень радиации в 500 раз выше средних значений! Причиной таких больших отклонений от нормы в обоих случаях являются пески с большим содержанием радиоактивного элемента тория.

РАДОНОВАЯ ОПАСНОСТЬ

Совсем недавно ученые установили, что наиболее опасным из всех естественных источников радиации является **радон**. Это тяжелый, бесцветный, не имеющий запаха газ. Большая часть его попадает в организм человека вместе с вдыхаемым воздухом. Радон выходит из земной коры повсюду, но его концентрация в воздухе заметно отличается в различных районах земного шара.

Важно знать, что основную часть дозы облучения от радона человек получает, находясь в закрытом, непроветриваемом помещении. В странах с теплым климатом жилые помещения, как правило, не имеют хорошей изоляции от внешнего воздуха, и концентрация радона в них незначительна. В странах же с умеренным и, особенно, холодным климатом, как, напри-

мер Россия, содержание этого газа в домах может быть в десятки раз выше, чем на улице.

Поступление радона в помещение может происходить по-разному. Он может просачиваться из земной коры или высвобождаться из строительных и отделочных материалов, которые применялись при строительстве дома.

Регулярное измерение содержания радона в помещениях началось в начале 70-х годов в США и Западной и Северной Европе. Его результаты повергли исследователей в шок. В Швеции и Финляндии, Великобритании и США были обнаружены тысячи помещений, в которых концентрация радиоактивнного газа в 500(!) раз превышала показатели наружного воздуха. Впоследствии подобные результаты были получены и в других странах, в том числе и в России.

В течение десятков лет при производстве строительных материалов во многих странах широко использовали глинозем, фосфогипс, металлургические шлаки. Неожиданно выяснилось, что они обладают повышенной радиоактивностью. Большое значение имеет и чрезмерная герметизация помещения на зиму. Она затрудняет выход радиоактивного газа и способствует его накоплению в помещениях.

РАДИАЦИЯ ИЗ КОСМОСА

На протяжении всей истории существования нашей планеты естественный радиационный фон создает излучение, идущее к нам из глубин космоса. Его вклад в суммарное облучение живых существ составляет приблизительно 20 процентов. Небольшая часть космического излучения поступает от ближайшей к нам звезды, но во время вспышек солнечной активности мощность излучения заметно возрастает.

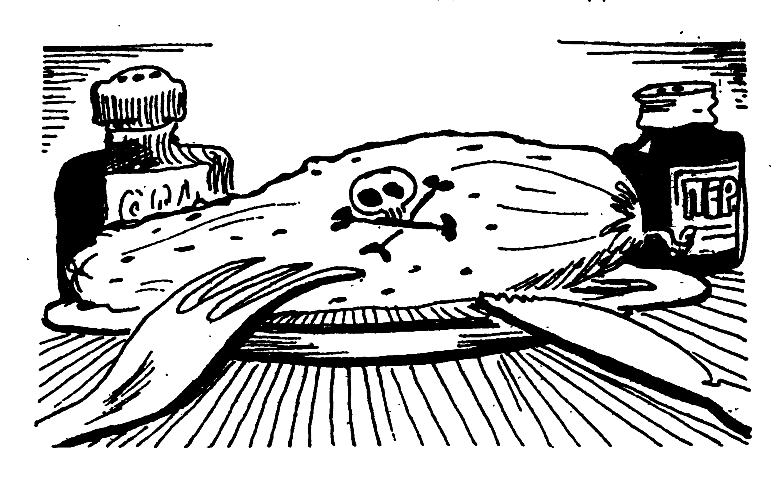
Воздействие космических лучей на живые организмы зависит от их места обитания. Меньше всего оно влияет на организмы, обитающие на больших глубинах и под землей. На поверхности Земли нет такого места, куда бы не попадал невидимый космический «душ». Вместе с тем одни участки земной поверхности больше других подвержены его воздействию. Полярные районы получают значительно больше радиации, чем экваториальные области. Это обусловлено главным образом наличием у Земли сильного магнитного поля, отклоняющего заряженные частицы, составляющие значительную часть космических излучений.

Уровень радиации повышется с увеличением высоты над уровнем моря, так как уменьшается слой атмосферы, играющей важную роль в радиационной защите жизни на Земле. По этой причине обитатели высокогорья по-

лучают гораздо более высокие дозы облучения, чем жители равнины. Еще более интенсивному, хотя и непродолжительному воздействию подвергаются экипажи и пассажиры самолетов. На высотах в 10—12 тысяч метров, где проходят полеты трансконтинентальных авилайнеров, уровень облучения за счет космических лучей возрастает в несколько десятков раз.

ЧЕМ ВЫЗВАНЫ НИТРАТНЫЕ КАТАСТРОФЫ?

В начале 70-х годов в ряде стран Западной Европы, а также в США и Канаде произошла вспышка загадочных отравлений. Заболевали главным образом дети. Они теряли сознание, задыхались. Были отмечены случаи со смертельным исходом. Впоследствии подобные от-



равления произошли и в других странах, в том числе и в России. Как выяснилось, дело было **в нитратах** — солях азотной кислоты, используемых в больших количествах в качестве удобрений. В этой связи массовые отравления **продуктами питания, загрязненными нитратами**, получили название нитратных катастроф.

Азот необходим растениям для строительства белка. Если его недостаточно, растения становятся бледными, их листья желтеют. В них замедляется или полностью прекращается синтез хлорофилла. У растений развивается заболевание, называемое хлорозом.

В почве азот накапливается очень медленно. Ежегодно снимая урожай, человек изымает значительную часть азотных соединений из почвы. Они не успевают там восстанавливаться, и их содержание все время падает. Получить высокий урожай без достаточного количества азота в почве невозможно. Внесение азотных удобрений в почву стимулирует стремительный рост растений.

В прежние времена, когда в качестве удобрений использовали навоз, проблемы нитратов не возникало. Навоз и другие виды органических удобрений, медленно разлагаясь, обеспечивают постепенное поступление азота к растениям, и избытка нитратов в почве не

возникает. Другое дело — минеральные удобрения.

Их производят в гигантских количествах, миллионами тонн. Среди них выделяют мочевину, аммиачную селитру, безводный аммиак. Выпускаются и сложные удобрения, содержащие азот, калий и фосфор. Эти сравнительно недорогие, удобные для внесения в почву порошки первое время считались волшебным средством, которое может накормить весь мир.

Азотные удобрения действительно позволили значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Но если растениям дать слишком много азота, они начинают откладывать его про запас в стеблях, листьях, плодах. Кроме того, избыток соединений азота вымывается из верхнего слоя водой и просачивается в грунтовые воды. Далее они попадают в наш дом с обыкновенной питьевой водой.

Попадая в организм человека с продуктами питания или водой, нитраты превращаются в более опасные **нитриты**, которые взаимодействуют с гемоглобином крови. В результате красные кровяные клетки — эритроциты теряют способность доставлять кислород всем органам. Особенно чувствителен к нитратам детский организм. Именно поэтому задыхались дети во время так называемых нитратных катастроф.

ЧТО СЛЕДУЕТ ЗНАТЬ О НИТРАТАХ?

С некоторых пор на рынках и в магазинах покупатели с опаской поглядывают на крупные, внешне привлекательные овощи и фрукты. И хотя массовых отравлений нитратами в последние годы не наблюдается, такая осторожность не повредит. Очень опасно постепенное накопление нитратов в организме. Оно долгое время внешне не проявляет себя. Лишь годы спустя обнаруживаются нарушения обмена веществ и заболевания нервной системы. Есть и более грозные последствия такого невидимого накопления. Нитраты способствуют образованию в организме человека активных канцерогенных веществ — нитрозаминов, вызывающих раковые заболевания.

Проблема нитратов в сельскохозяйственной продукции тесно связана с культурой земледелия. Уже существуют проверенные технологии, позволяющие даже с использованием минеральных удобрений получать урожай, в котором содержание нитратов соответствует нормам. Следует знать, что нитраты присутствуют во всех растениях, вырастающих даже без использования удобрений. Но очень важно, чтобы их не было больше установленной нормы.

Всемирная организация здравоохранения специально установила такой показатель, называемый предельно допустимой величиной. В соответствии с ним поступление нитратов в

организм человека не должно превышать 220 миллиграммов в сутки. В нашей стране контроль за содержанием нитратов в продуктах и в источниках питьевой воды осуществляет санитарно-эпидемиологическая служба.

И все-таки нельзя быть окончательно уверенным, что предлагаемая вам продукция соответствует нормам. Чтобы уменьшить риск, связанный с загрязнением продуктов питания нитратами, следует кое-что запомнить.

Накопление нитратов происходит не только при избытке азотных удобрений. Оно может наблюдаться при несбалансированности азотного питания, снятии перезрелой продукции, нарушении жизнедеятельности растений. Содержание нитратов, как правило, выше в продуктах, выращенных в теплицах.

Селекционеры вывели целый ряд новых сортов, которые, по сранению с традиционными, значительно меньше накапливают нитратов в своих тканях. Выращивая их, огородники могут заметно повысить качество получаемой продукции.

Особенно большое количество нитратов накапливают зеленые культуры: салат, лук, шпинат, укроп, сельдерей. Много нитратов в корнеплодах свеклы, редиса, брюквы, редьки.

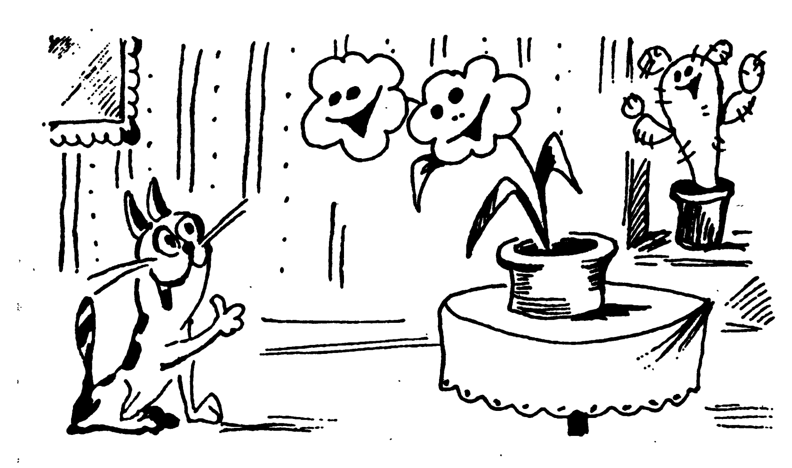
Нитраты в овощах распределяются неравномерно. Зная особенности накопления нитратов в растениях, используемых в пищу, можно значительно уменьшить опасность их накопления в организме.

В процессе приготовления пищи можно использовать ряд способов кулинарной обработки, позволяющих уменьшить содержание нитратов в овощных блюдах.

ЖИВЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

Даже самые совершенные кондиционеры не могут создать в помещениях воздушную среду, благоприятную для здоровья человека. Но положение можно изменить, призвав на помощь **комнатные растения**. Они способны **очистить воздух жилищ** от пыли и ядовитых веществ, увлажнить его и обогатить кислородом. Но для того чтобы в вашем доме образовался целебный зеленый оазис, необходимо прежде всего соблюдать определенные правила.

Растения могут стать вашими друзьями



только в том случае, если они здоровы и хорошо себя чувствуют. Поэтому следует оценить условия в каждом помещении и в соответствии с ними подбирать конкретные виды растений. Для помещений, обращенных окнами на юг, можно использовать почти все комнатные растения. Если окна выходят на север, специалисты рекомендуют папоротник, фикус, циссус или аспидистру. На окнах, ориентированных на восток, хорошо расположить японскую фатсию и лигиструм. На западной стороне — бегонию, коринокарпус, китайскую ливистону.

Мы все хорошо знаем, что растения выделяют кислород и поглощают углекислый газ. Действительно, десяток комнатных растений способен значительно улучшить состав воздуха в помещении. Помните, что лучше других в этом вам помогут растения с максимальной поверхностью зеленых листьев, например, шефлера. Гораздо меньшими возможностями создавать нужную вам атмосферу обладают активно цветущие и растения с пестрыми листьями.

Если в помещениях много синтетических отделочных материалов и мебели из древесностружечной плиты, следует позаботиться о растениях, активно поглощающих загрязняющие воздух выделения. С этими проблемами хорошо справляются фикус Бенджамина и сциндапсус. Они прекрасно очищают воздух от опасных для нашего здоровья бензола и формальдегида.

В холодное время, когда работают системы отопления, воздух в помещениях становится слишком сухим, что не лучшим образом сказывается на нашем самочувствии. Комнатные растения помогают и в этом случае, поддерживая относительную влажность воздуха на уровне 40—50 процентов. Важно отметить, что делают они это лучше различных технических устройств. Лучшими увлажнителями являются бывшие жители болот — калла или циперус.

НЕПРИЯТНЫЕ СОСЕДИ

Крысы хорошо знакомы каждому из нас. Это маленький, неприятный на вид зверек.



Крысы — очень древние млекопитающие, появившиеся на Земле около 40 миллионов лет назад. Однако нашими соседями они стали сравнительно недавно. Сначала это произошло в южных районах Азиатского континента, а в начале нашей эры — и в Европе. Используя все виды транспорта, **серая крыса** пасюк с потрясающей быстротой заселила всю планету, вплоть до отдельных островков, затерянных в безбрежном океане. Поселяясь рядом с человеком, она начинает осваивать даже приполярные районы Арктики и Антарктиды.

Крыса — небольшое животное, в среднем масса ее тела составляет четверть килограмма, но отдельные особи могут быть крупнее в два раза и более. Она обладает очень тонким обонянием, хорошим слухом, но сравнительно неразвитым зрением. Пасюк великолепно плавает и ныряет, прекрасно лазает, карабкаясь вверх, он преодолевает невероятные препятствия, поверхность которых имеет хотя бы небольшие шероховатости. Эти грызуны неутомимы, быстро бегают и хорошо прыгают. Ко всему прочему, они еще и неплохо вооружены. Их резцы постоянно растут, самозатачиваются, а прочность их такова, что им поддаются даже некоторые виды металлов.

Крысы необычайно плодовиты. От одной пары за год может появиться несколько сот новых особей.

Серая крыса удивляет своей приспособленностью к различным условиям обитания. Она живет в тропиках и в тундре, в горах и на морском побережье. Великолепно чувствует себя в подвалах жилых зданий и на мусорных свалках, в системах канализации и теплотрассах, в метрополитене и на кораблях. Особой любовью крыс пользуются животноводческие фермы и продовольственные склады.

Пасюк — существо всеядное, и в этом ему нет равных. При этом может длительное время обходиться лишь одним видом пищи.

По различным оценкам, на Земле сегодня проживает несколько десятков миллиардов крыс. Эти полчища приносят человеку огромные убытки, уничтожая продовольствие, которого достаточно для пропитания 150 миллионов человек. Кроме того, крысы являются переносчиками опаснейших заболеваний, среди которых тиф, чума, проказа.

Человек давно, но, к сожалению, безуспешно борется с этими животными, потому что они быстро распознают опасность и умело избегают ее. Не помогают хитроумные ловушки и сильные яды. Погибают лишь некоторые, однако те, кто выжил, передают информацию об опасности и потомству, и своим соседям.

КАК КОМАРЫ УСТРОИЛИСЬ В ГОРОДЕ?

Комары распространены повсеместно. На земном шаре их великое множество. Известно более 20 тысяч видов этих насекомых и со временем обязательно появятся новые.

Нам же чаще всего приходится сталкиваться с **комаром обыкновенным**, которого по-латыни нарекли кулекс пипиенс. В России они не встречаются лишь в Арктике и в горах выше 3 тысяч метров. В последнее время комары приспособились к жизни в крупных городах. Они пришли к нам, освоив поля фильтрации очистных сооружений, загрязненные водоемы, и поселились в сырых подвалах.

Каждый из нас испытал на себе комариные укусы. А для чего комар, вернее комариха, это делает? Оказывается, самке комара для нормального развития яиц необходима кровь теплокровных животных или человека. Напившись крови, комариха некоторое время ожидает, пока в ее животе созреют яйца, а затем откладывает их в воду. В одной кладке содержится от 100 до 200 яиц. Из них появляются личинки, питающиеся на дне водоема органикой. Через определенное время те из них, кого не съедят водные обитатели, превратятся в молодых комаров.

Для комарихи кулекса не имеет значения чистота воды, ее личинки прекрасно развиваются и в грязной. К тому же им достаточно

маленькой лужицы. Такие условия кулексы в изобилии нашли в городах.

Здесь с комарами произошли удивительные изменения. Они начали размножаться круглый год, без перерыва на зиму. Благоприятные условия в теплых, влажных подвалах открыли для комаров новые возможности. Приспособились городские комары и обходиться зимой без «донорской» крови. В мороз ведь не полетаешь, а в подвалах кусать особенно некого, разве что мышей или крыс. Поэтому зимнюю яйцекладку самка кулекса откладывает, не напившись крови. Правда, только одну — на большее ресурсов организма не хватает. Но и этого вполне достаточно, чтобы и зимой беспокоить человека. Весной, когда пригреет солнышко, «городские кровопийцы» выберутся из подвалов и полетят на поиски жертвы, чтобы с помощью ее крови продолжить свой род.

Ученые сегодня не могут прийти к единой точке зрения. Кто же такой городской кулекс? Новый вид или подвид? Большинство называют их особой городской расой обыкновенного комара.

НЕЗВАНАЯ ГОСТЬЯ

Комнатная муха давно покинула дикую природу и приспособилась жить рядом с человеком. Она распространена повсеместно и прекрасно чувствует себя и в убогой хижине, и в суперсовременном небоскребе. Ей не страшны морозы: зимовать она привыкла в тепле, находя себе укромное местечко.

Назойливое шестиногое создание относится к отряду двукрылых. Обладая всего двумя крыльями, наша «соседка» в совершенстве владеет высшим пилотажем, значительно превосходя по летным качествам, например, пчелу, у которой четыре крыла. Делая 300 взмахов в секунду, это небольшое насекомое может перемещаться со скоростью более 30 км/ч. Уже через несколько минут полета за счет интенсивной мышечной рабо-



ты ее температура поднимается на 15—20 градусов.

Прекрасные летные качества мухи были бы бессмысленны без совершенного «навигационного оборудования». И действительно, у мухи в организме имеются очень сложные системы, позволяющие ей ориентироваться в пространстве, определять скорость и направление полета. Хорошо развиты у комнатной мухи и другие органы чувств. Она прекрасно определяет химический состав вещества, безошибочно обнаруживая пригодные в пищу продукты. Муха — интересное насекомое, но мало найдется людей, которые питают к ней теплые чувства. Дело здесь не только в назойливости. Наша незваная гостья — один из самых активных переносчиков заразы. Из мусорного контейнера или ближайшей помойки она может доставить на наш стол миллионы болезнетворных бактерий или яйца паразитических червей. Подсчитано, что на теле одной мухи может находиться более 30 миллионов микроорганизмов. Но с другой стороны, именно личинки мухи уничтожают огромные количества гниющих отходов.

Поражает плодовитость нашей нечистоплотной «соседки». Через каждые два дня самка откладывает до 200 яиц, из которых вскоре появятся маленькие личинки и займутся поеданием пищевых отбросов или навоза. Через несколько дней личинки зарываются в

землю и окукливаются. Спустя примерно две недели, а если тепло, то и гораздо раньше, на свет появляется молодая муха. При благоприятных условиях в течение лета от одной мухи могло бы появиться около 6 триллионов потомков. Но у нее довольно много врагов, которые сдерживают размножение мушиных полчищ.

МАЛЕНЬКИЕ НАХЛЕБНИКИ

Многим из нас приходилось встречать в собственном доме маленьких желтых муравьев. Этот крошечный нахлебник, как и тараканы, — житель южных стран. Его научное название — мономориум фараонус, что значит фараонов муравей.

Впервые рядом с человеком эту крошку начали замечать в конце 18 столетия на морских судах, совершавших плавания в Южном полушарии. Еще через сто лет микромуравей заселил жилища человека в крупных морских портах. Следуя далее за человеком, он стал распространяться по всему земному шару, успешно используя железнодорожный, автомобильный и воздушный транспорт. Теперь он обитает практически везде.

Оказавшись в доме у человека, он нашел для себя великолепные условия — тепло и обильную пищу. Этот малыш всеяден. С удо-

вольствием поедает варенье, конфеты, сахар, фрукты, крошки хлеба, не откажется и от мясных продуктов. При случае отведает и гниющие остатки пищи. Эти муравьи боятся дневного света и выходят на поиски пищи только ночью.

Этой крохе не нужна большая «жилплощадь». Для устройства гнезда подойдет едва заметная щель в оконных рамах или полах. Под плинтусом, под отставшей штукатуркой и даже в домашней мебели он сможет устроить себе подходящее жилище.

Муравьи отличаются огромной плодовитостью. В одном гнезде может находиться сразу несколько самок, которые усердно откладывают многочисленные яйца. Одна такая семейка, быстро размножаясь, дает отводки, и постепенно образуется приличная колония численностью в несколько миллионов жителей. Обычно только тогда на них и начинают обращать внимание.

Как выяснилось сравнительно недавно, эти крошки далеко не безобидны. Они способствуют распространению целого ряда болезней человека и домашних животных.

Несмотря на старания ученых, до сих пор не найдено эффективного и безвредного средства борьбы с небезопасными нахлебниками. Применение различных ядов, похоже, наносит больше вреда человеку, чем фараоновым муравьям.

ПОЧЕМУ ВОРОНЕ ХОРОШО ЖИВЕТСЯ В ГОРОДЕ?

Издавна по соседству с человеком живет интересная и очень привычная птица — **ворона.** Сколько былей и небылиц о ней рассказывают! В них она бывает то глупая и доверчивая, то фантастически умная, хитрая и находчивая, то зловещая и жестокая. Какая же она на самом деле? Почему иногда человек объявляет ей войну?

Говорят, что она воровка. Она крадет яйца и птенцов из гнезд других птиц. Численность других птиц из-за этого уменьшается, а число ворон растет. Она постоянно копается в мусорных ящиках и на свалках в поисках пищевых отходов и может быть переносчиком заразных болезней. За что же ее любить? Не так давно охотникам, истреблявшим ворон, платили премии.



Везде ли дело обстоит так? Попробуем посмотреть немного по-иному на поведение ворон и на их роль в жизни других птиц и людей.

К середине зимы в Москву из ее окрестностей и более северных территорий собирается до полутора миллионов ворон. Откуда их столько и зачем они собираются в Москве? — спросите вы. Ответ прост. Они летят в огромный город в поисках пищи и тепла.

Многочисленной стае ворон зимой найти пропитание в городе значительно легче, чем в лесу или в поле. Отходы продуктов питания, выброшенные на свалки и в открытые мусорные контейнеры такого большого города, как Москва, способны прокормить миллионные стаи ворон и не дать им погибнуть от голода зимой.

Зимой температура воздуха в городе всегда выше, чем за его пределами. Вот почему вороны собираются в городе. Получается, что люди, открывая мусорные ящики и выбрасывая на свалки отходы продуктов питания, подкармливают ворон всю зиму и не дают им погибнуть. Весной благополучно пережившие зиму вороны дают многочисленное потомство.

В ряде стран отходы продуктов питания выбрасывают в закрытые мусорные контейнеры, чтобы затем использовать для откорма животных. На свалки остатки пищи не попадают и воронам не достаются. Число ворон в этих

странах значительно меньше, и их там никто не истребляет.

Интересный факт замечен в Москве. В последние годы значительно выросло число уток, живущих на озерах и прудах города. Значит, вороны, которых в городе стало гораздо больше, не помешали вырасти многочисленному утиному потомству.

ЧТО ТАКОЕ БИОТЕСТИРОВАНИЕ?

Защита окружающей среды от различного рода загрязнений, порождаемых деятельностью человека, требует достоверных знаний о состоянии воды, воздуха и почвы. Сегодня для этих целей ученые широко используют «живые приборы» — различные организмы, реагирующие на присутствие вредных веществ. Это направление в оценке состояния среды обитания получило название **биотестирования**.

Биотестированием люди пользовались с давних пор. Вспомните хотя бы канареек, которые помогали шахтерам определять присутствие ядовитых рудничных газов в забоях задолго до того, как их концентрация станет опасной для жизни людей.

Для оценки степени загрязненности воды токсикологи — а именно так называют специалистов, изучающих вредные вещества, — на-

учились использовать одноклеточную водоросль хлореллу, то есть известную всем ряску, покрывающую летом поверхность небольших пресных водоемов.

В качестве «живых приборов» используют мелких ракообразных, например, дафний, хорошо всем знакомых брюхоногих моллюсков — прудовиков и, наконец, различные виды рыб.

О загрязнении воздуха человеку могут подсказать лишайники. Особенно часто для этих целей используют лишайники, поселяющиеся на деревьях. Их высокая чувствительность к загрязнениям воздуха объясняется прежде всего особенностями питания. Эти живые индикаторы могут показать, какие вредные вещества поступают в атмосферу, где они накапливаются, как влияют на экосистему в целом и какова скорость происходящих изменений.

В систему организмов, сообщающих о состоянии почвы, включают насекомых и ракообразных, почвенных червей и даже почвенных простейших. В последнее время для этих целей используют и различных позвоночных животных. Например, мыши-полевки, кроты, лесные мыши быстро реагируют на опасные загрязняющие вещества в среде их обитания. Анализ шерсти покажет, какие из металлов стали главными загрязнителями. При сильном загрязнении экосистемы изменяются размеры тела, состав крови живых организмов, соотношение между числом самцов и самок в

популяциях. Знающий наблюдатель сможет выявить и многие другие признаки неблагополучия в среде обитания.

Особенности загрязнения определяют не только по отдельным видам организмов, но и по состоянию сообществ. Для оценки степени загрязнения лесов, тундры, акваторий морей и пресноводных водоемов в последнее десятилетие начали широко использовать космические системы слежения.

Со спутников проводят наблюдения за состоянием растительности, почв и сменой живых сообществ под воздействием человека. Только в этом случае живыми измерителями служат уже не отдельные организмы или их группа, а экосистема в целом.

КАК РАСТЕНИЯ ПОМОГАЮТ БОРОТЬСЯ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВЫ?

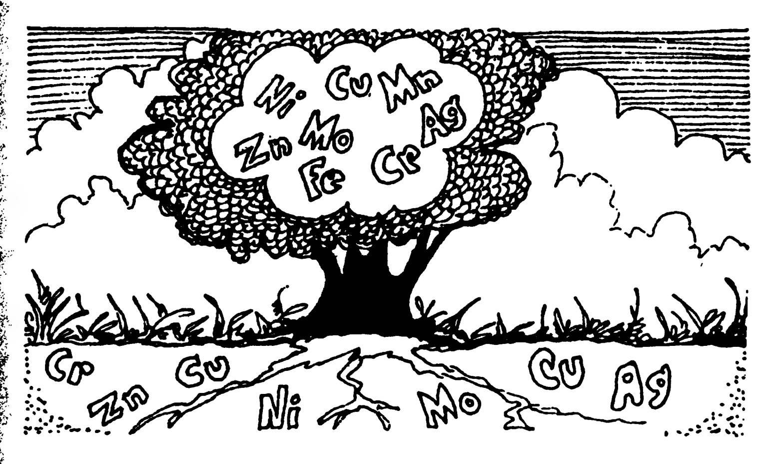
Загрязнение почвы тяжелыми металлами — одна из серьезных экологических проблем, с которой столкнулся современный человек. До недавнего времени для удаления этих ядов использовался очень дорогостоящий способ. Отравленный тяжелыми металлами слой почвы сначала срезают, а затем промывают в гигантских моечных машинах или выжигают в специальных печах при температуре свыше +800 градусов. Понятно, что

после такого очищения почва биологически мертва, ведь микроорганизмы, населявшие ее, погибают.

С недавних пор ученые предложили оздоравливать почву с помощью **биометода**, используя некоторые виды растений, обладающие способностью избирательно накапливать в своих клетках определенные виды тяжелых металлов.

Как-то раз немецкий биолог **Роланд Мегнет** обнаружил на свалке огромные травянистые растения с белоснежными цветками. Другие растения на свалке не росли, потому что почва была отравлена тяжелыми металлами. Как выяснилось позже, это была **сахалинская гречиха**, которая в конце прошлого века попала сюда из России.

Удивленный ученый пересадил несколько растений к себе в лабораторию и начал с ними эксперименты. Сначала он поместил отдель-



ные клетки гречихи в питательную среду, где они размножились. Затем начал подкармливать полученную клеточную культуру питательными растворами с большим содержанием кадмия и свинца. Из огромного количества клеток выжили немногие. Именно из них вновь выросли целые растения, настоящие пожиратели тяжелых металлов. Как показали опыты, такие быстроразвивающиеся растения за год в состоянии извлечь с каждого гектара земли 1,3 килограмма кадмия, 24 килограмма свинца, 322 килограмма цинка.

Эти удивительные растения были с успехом использованы для очистки отравленной мышьяком почвы на военном полигоне, где раньше испытывалось химическое оружие. Через два года после посадки ядовитые вещества больше не обнаруживались.

Сахалинская гречиха не единственное растение, которое поглощает тяжелые металлы. Прекрасно извлекает цинк и кадмий альпийская ярутка, а индийская горчица предпочитает свинец и хром. Сегодня ученые занимаются активными поисками растений, способных избирательно накапливать большие количества токсичных металлов.

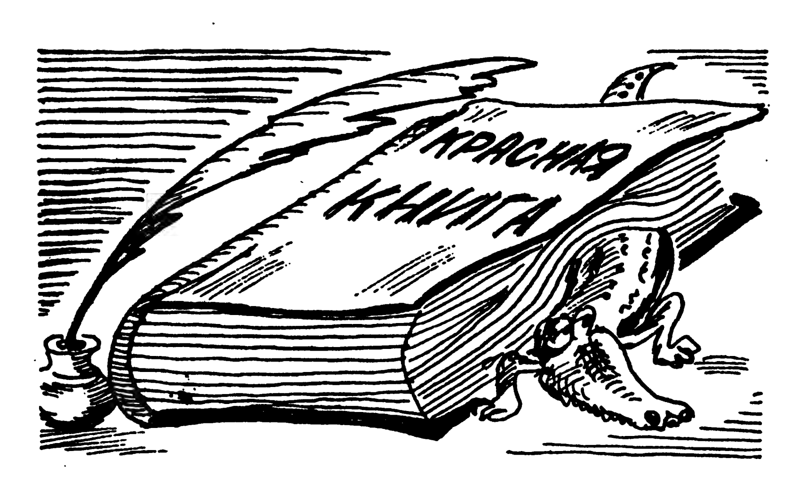
ОХРАНА ПРИРОДЫ



ЧТО ТАКОЕ «КРАСНАЯ КНИГА»?

Идея о необходимости создания **Красной книги** возникла в конце 50-х годов. Она зародилась среди ведущих ученых разных стран, объединенных в Международный союз охраны природы и природных ресурсов. Вначале ее представляли как книгу учета видов животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения. Ученые считали крайне важным привлечь внимание международного сообщества и руководителей отдельных государств к бедственному состоянию природы.

Международная Красная книга, впервые изданная в 1966 году, включала в себя описание 200 видов птиц, около 100 видов млекопитающих и примерно 25 тысяч видов растений. Взяв за основу это издание, многие государства начали создавать свои национальные Красные книги.



Первая Красная книга в нашей стране была издана в 1978 году, и называлась она Красная книга СССР. Спустя 6 лет появилось второе, более полное издание. Был значительно расширен круг животных, нуждавшихся в охране. Кроме млекопитающих, птиц, амфибий и рептилий в нее были включены рыбы, насекомые, моллюски и даже черви. При подготовке третьего издания расширение и усложнение работы потребовало специального обсуждения критериев, на основе которых исчезающие виды включаются в Красную книгу.

В ней выделено пять категорий охраняемых видов: 1 — вид нельзя спасти без специальных мер; 2 — численность еще высока, но катастрофически сокращается; 3 — исчезновение еще не грозит, но вид встречается на ограниченной территории; 4 — вид требует дополнительного изучения; 5 — виды, спасенные от вымирания.

Основная цель Красной книги — выявление и учет тех видов организмов, которые могут исчезнуть и для сохранения которых нужны специальные меры защиты. В Книге систематизированы материалы по характеристике состояния указанного вида. Описаны распространение, численность, особенности биологии, факторы, определяющие условия выживания. Специально выделены конкретные меры, необходимые для спасения вида. Эти меры обязательны для выполнения теми государственными учреждениями, которые ответ-

ственны за сохранение и использование природных ресурсов.

Вслед за изданием национальных Красных книг во многих крупных государствах были изданы региональные, описывающие состояние популяций того или иного вида в различных регионах страны.

Кроме Красной существует и **Черная книга.** В ней описываются те животные и растения, которые навсегда исчезли с лица Земли за время существования цивилизованного человечества. В исчезновении большинства видов непосредственно виноват человек.

ПЕРВЫЙ В МИРЕ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК

Первым в мире считается Йеллоустонский национальный парк, который был образован в 1872 году на территории штата Вайоминг по решению американского конгресса. С тех пор в Соединенных Штатах было открыто более двухсот «мест для наслаждения» — именно так назывались национальные парки до начала нашего столетия. По мнению одного из создателей службы национальных парков, они существуют для того, чтобы укреплять тело, освежать ум, возвышать душу.

«Йеллоустон» в переводе с английского означает «желтый камень». И это конечно же не

случайно. Желтая галька устилает побережье самого крупного в стране высокогорного озера Йеллоустон и дно реки с тем же названием, берущей начало в этом озере.

Среди всех американских парков Йеллоустонский выделяется не только своим возрастом, а прежде всего своей универсальностью. На его территории смогут найти для себя массу интересного путешественники с самыми разнообразными пристрастиями. Любителей горного туризма ожидает множество маршрутов различной сложности с великолепными пейзажами.

Здесь можно познакомиться с жизнью свободно разгуливающих бизонов, черных и бурых медведей, волков, койотов, оленей и лосей. Много интересного можно узнать о жизни пернатых обитателей, которых насчитывается более 200 видов.

И конечно, полюбоваться на знаменитые гейзеры, число которых приближается к 10 тысячам.

ЗАПОВЕДНИК У ТИХОГО ОКЕАНА

Сегодня Уссурийская тайга усиленно обживается человеком: ведется разработка полезных ископаемых, прокладываются дороги. В результате интенсивно вырубаются леса, загрязняются реки. Все это не лучшим образом сказывается на живых обитателях этих уни-

кальных мест. Великое оледенение Земли не коснулось **Сихотэ-Алиня**, но влияние ледника привело к удивительному соединению южных и северных форм жизни на его территории. Чтобы сохранить это огромное богатство, над которым тысячелетиями трудилась природа, был создан государственный заповедник.

На долю **лесов** приходится более 90 процентов площади Сихотэ-Алиньского заповедника. Пышный покров этих лесов образован главным образом из влаголюбивых и светолюбивых видов растений. Вдоль долин рек с их влажными, богатыми перегноем почвами произрастают ильмово-ясеневые леса с хорошо развитым подлеском из разнообразных кустарников: элеутерококка, жимолостей, папоротников, рябинолистника. Здесь можно увидеть и редкие растения, например, рябчик уссурийский, женьшень, занесенные в Красную книгу.

На более высоких участках речных долин растут леса из корейской кедровой сосны. В заповеднике есть нетронутые человеком массивы. Кедрам-великанам здесь по триста и более лет. Этот вид деревьев удивительно приспособлен к условиям приморского климата и играет важнейшую роль в экосистеме Уссурийской тайги. От урожая кедра зависят многочисленные птицы, грызуны, а также такие крупные млекопитающие, как медведь и кабан. Да и хозяин тайги амурский тигр хорошо себя чувствует в урожайные годы, когда

активно размножаются кабаны и другие копытные. Ведь это его основная добыча. Среди древесных пород, сопутствующих кедру, чаще всего встречаются липа, ребристая береза, монгольский дуб, корейская пихта и ель.

Уссурийская тайга — это неповторимая экосистема, в которой удивительным образом уживаются представители тропической флоры и фауны с жителями суровой восточносибирской тайги. Рядом обитают белогрудый гималайский и бурый медведи, тигр и рысь, леопард и росомаха, пятнистый олень и изюбр, непальская куница и соболь. Не менее разнообразен мир птиц, рептилий, земноводных, рыб и насекомых. Многие из них занесены в Международную Красную книгу и являются объектами особой охраны.

ИСТОРИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ИНДЕЙКИ

Во многих странах **индейка обыкновенная** известна как домашняя птица. Могло произойти так, что в дикой природе ее не осталось бы совсем. Но, к счастью для индейки и конечно же для человека, жители Северной Америки вовремя одумались.

Родоначальница домашней дикая индейка — это большая красивая птица, обитающая в широколиственных лесах с преобладанием дуба, клена, бука, ясеня. Их плоды составляют

основу питания птиц. Важная роль в их рационе отводится и насекомым: кузнечикам, жукам, бабочкам, в изобилии встречающимся на лесных лужайках.

Летать индейки умеют, но в случае опасности предпочитает спасаться бегством. Благодаря своим длинным и крепкими ногам они способны долго бежать со скоростью до 40 км/ч.

Самцы отличаются очень яркой окраской и большими размерами. Они примерно в два раза крупнее самок и имеют массу до 15 килограммов. Мясо индейки обладает великолепными вкусовыми качествами. Из-за него-то эта птица и пострадала.

Во времена, когда выходцы из Европы заселяли северо-восток Американского континента, диких индеек в лесах было великое множество, и мало кому могло прийти в голову, что они когда-нибудь исчезнут.

По научным оценкам, к началу 18 в. там насчитывалось более 10 миллионов птиц. Первопоселенцы с восторгом поговаривали, что этих птиц в лесу не меньше, чем деревьев. Однако безудержная охота и уничтожение мест обитания привели к тому, что уже в 19 в. индейки стали редкой птицей. В начале же нашего столетия лишь счастливчикам удавалось увидеть этих птиц в природе. А ведь известно, что эта птица является одним из национальных символов Соединенных Штатов.

Обеспокоенная исчезновением дикой индейки общественность сумела убедить государ-

ственных чиновников принять меры по возрождению птицы. И это дало великолепные результаты — индейка сегодня широко распространена по всему континенту, птица поселилась и прижилась даже там, где раньше никогда не водилась. Ее стали содержать как домашнюю птицу.

ИСЧЕЗНУТ ЛИ КАРПОЗУБИКИ?

Карпозубики, обитающие в Дьявольской пещере, на сегодняшний день считаются одними из самых редких рыб на Земле. Единственное место, где они живут, — небольшой водоем известняковой пещеры с таким мрачным названием. Сама же пещера находится в **Долине Смерти** — самом жарком месте Северной Америки. Водоем — слишком громко сказано, это всего лишь углубление в скале, заполненное теплой водой с температурой около 40°.

Карпозубики, или кипринодоны, — небольшие рыбки. Длина взрослых особей не превышает 2 сантиметров. Самцы имеют ярко-голубую окраску, а самки — зеленую.

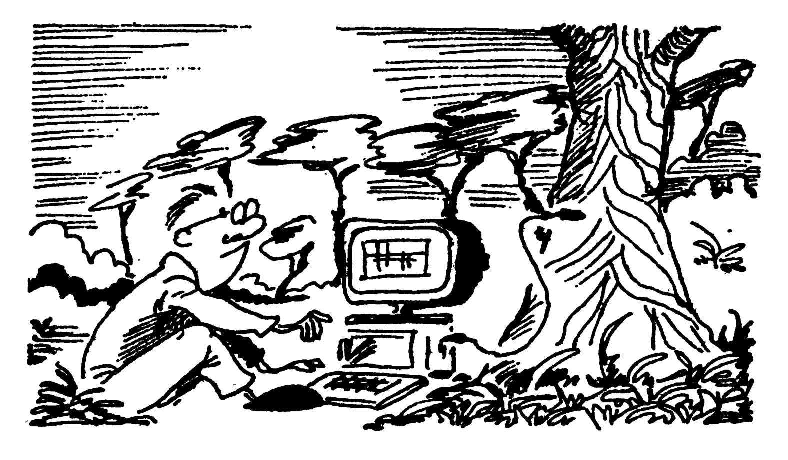
Эти яркие красивые рыбки удивительным образом сумели приспособиться к обитанию в теплых источниках и пережить великое оледенение, продолжавшееся 50 тысяч лет.

Сегодня карпозубики находятся под угрозой исчезновения. Виной тому люди, осваи-

вающие земли пустыни и интенсивно выкачивающие воду из подземных горизонтов. В результате такой деятельности человека уникальные источники пересыхают. А их обитатели, сохранившиеся здесь с древнейших времен, — гибнут. Правда, у обитателей теплых источников теперь появился шанс на спасение. В связи с протестами ученых и общественных организаций, некоторые пещеры в Долине смерти объявлены заповедными, и вблизи них запрещена хозяйственная деятельность.

ТРОПИКИ В КОМПЬЮТЕРЕ

По существующим на сегодняшний день научным оценкам, фауна и флора **тропических лесов** насчитывает около 3 миллионов видов. Из них известна и описана всего лишь шестая часть, то есть 500 тысяч видов. Трудно поверить, что эти леса так плохо изучены и столько живых существ до сих пор остаются неизвестными науке. В этом конечно же не было бы ничего страшного, если бы не одно очень важное обстоятельство. Леса исчезают, и главная причина этого — неразумная, точнее сказать, преступная деятельность человека. Если люди не изменят своего отношения к тропическим лесам, через два-три десятка лет они канут в небытие, унося с собой многочисленные виды растений и животных, их образующих. Скорее



всего, мы даже не будем знать, сколько видов потеряли.

Во всем мире изучением тропических лесов занимаются немногим более 4 тысяч ученых. Но, конечно, не многие могут заниматься исследовательской работой не в условиях лабораторий, а среди дремучих лесов, изобилующих опасными для жизни человека животными. Для этой очень важной работы требуются смелость, ловкость и выносливость, терпение и выдержка, наконец, необходимо хорошо знать растительные и животные организмы тропиков, чтобы обнаружить новые, еще неизвестные науке виды. Ученые ищут различные пути для спасения уникальных богатств нашей планеты, без которых человечеству просто не выжить.

Некоторые из них пытаются перенести дождевой тропический лес в... память компьютера. Конечно же, не сам лес, а информацию, описывающую его многочисленные состав-

ляющие. С этой целью проводится подробнейшая инвентаризация отдельных участков леса. Определяются состав и количество растительности от деревьев и лиан, до трав и малейших клочков мха. Учитываются высота и размеры каждого дерева, его точное местоположение. Скрупулезно заносятся в память компьютера пропорции сосуществования живых организмов — от невидимых бактерий до попугая и ягуара, обнаруженные пищевые цепочки и многое другое.

Исследователи, проводящие эту работу, надеются, что эти многочисленные данные послужат ученым будущего в возрождении уничтожаемых тропических лесов, как помогают сегодня при восстановлении разрушенных древних сооружений сохранившиеся чертежи.

НАРОДНЫЕ ТРАДИЦИИ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Первые ограничения на действия, наносящие ущерб природе, появились задолго до того, как человек приступил к постройкам пирамид в Египте. Еще в родоплеменном обществе люди понимали, что их благополучие зависит от состояния тех экологических систем, в которых они обитают, хотя, конечно, люди не называли тогда леса, степи и водоемы экосистемами. У коренных народов Севера и Юга до

сих пор сохранились традиции рационального природопользования, и нашим современникам, несмотря на все чудеса техники, у них есть чему поучиться.

Обычаи, традиции, приметы и поверья, связанные с **охраной природы**, передаются из поколения в поколение у каждого народа. Их особенности связаны прежде всего с условиями среды обитания, где проходило формирование различных национальных групп людей.

У каждого народа есть свои любимые и особо почитаемые деревья. В России, конечно же, это береза, однако у наших предков, восточных славян, святым деревом считался дуб, олицетворяющий силу и мощь. У германцев священной считалась ель, а у греков — кипарис. Алтайцы, как и многие другие народности, населяющие Сибирь, издавна почитают кормильца тайги — кедр.

Особое место в народных природоохранных традициях принадлежит заповедным, или священным, рощам. В древности они занимали огромные территории, кое-где сохранились и до сих пор. В священных рощах запрещалось рубить деревья, ломать ветки, косить траву. В неположенное время в них даже запрещалось входить. Эти рощи объединяли племена людей, живущих иногда за сотни километров друг от друга.

В сравнительно недалеком прошлом сельские сходы сибирских и архангельских крестьян часто объявляли кедровые и лиственич-

ные леса священными угодьями, где запрещалась хозяйственная деятельность. В те времена такое запрещение называлось заповеданием. Отсюда и произошло слово «заповедник». Заповедание делалось торжественно, при большом скоплении народа. Лесные урочища обходили в присутствии священников с иконами, святой водой и пением молитв, объявляя запрет рубить деревья несколько лет.

ГДЕ ЖИВЕТ БЕЛОКЛЮВЫЙ ДЯТЕЛ?

Белоклювый дятел — одна из редчайших птиц на Земле. Впервые он был описан натуралистами в начале 18 в. Более двухсот лет тому назад белоклювый дятел был широко распространен на юго-востоке Северной Америки, где населял поросшие густыми лесами поймы рек. Своим названием эта красивая, довольно крупная птица (длина тела превышает полметра) обязана хорошо развитому клюву цвета слоновой кости. Вспомните широко известного героя диснеевских мультфильмов удачливого дятла Вуди, и вы получите представление, как выглядел белоклювый дятел. В реальной жизни эти птицы оказались куда менее удачливы, чем их собрат — герой экрана.

В прошлом их часто убивали ради красивого оперения и клюва, которые использовались как украшение местными жителями. Путешественники стремились приобрести в качестве

экзотического сувенира голову белоклювого дятла.

Варварская охота — лишь одна из причин, из-за которой птица оказалась на грани исчезновения. Вторая, и, может быть, даже более важная, связана с катастрофическим разрушением мест их обитания. Численность вида неумолимо сокращалась вслед за безжалостной вырубкой лесов в долине Миссисипи и заболоченной местности юго-восточных штатов. Как оказалось, в естественных условиях каждая пара птиц занимает территорию примерно в 8 квадратных километров леса, имеющего высокие старые деревья. К началу 40-х годов нашего столетия таких лесов в США практически не осталось.

До недавних пор среди ученых преобладало мнение о том, что белоклювый дятел обречен на вымирание. Однако обнаруженный в глухом лесу на территории штата Техас десяток птиц дал надежду ученым на спасение этого вида. Чтобы сохранить эту, может быть, последнюю, популяцию белоклювого дятла, создан специальный заповедник.

КАК ИСЧЕЗЛИ СЕВЕРНЫЕ «ПИНГВИНЫ»?

Бескрылая гагарка — первая из птиц, уничтоженных человеком на территории Америки и Европы. До 18 в. она была широко рас-

пространена на побережье и островах северной части Атлантического океана. По внешнему виду эти крупные птицы ростом до 90 сантиметров были очень похожи на пингвинов. Хотя, если говорить более точно, это пингвины похожи на бескрылых гагарок. Само название «пингвин» имела именно эта птица. Англичане называли ее «пинг-уинг». Встретив вблизи побережья Антарктиды похожих птиц, они нарекли их пингвинами.

Вместе с другими родственными видами бескрылая гагарка выбирала для гнездования прибрежные скалы. В середине лета самки откладывали по одному крупному яйцу, из которого через 40 дней появлялся птенец. Через некоторое время вместе с родителями он начинал плавать, но лишь через 5 лет после рождения гагарки становились взрослыми и могли сами выводить птенцов. Огромные колонии этих доверчивых, не умеющих летать птиц с древности привлекали внимание охотников. Жители побережья Северной Атлантики вели варварский промысел гагарок ради мяса, пера и яиц. Их загоняли в лодки по доскам, переброшенным через борт и убивали палками. Каждое лето от островов уходили промысловые суда, тяжело загруженные битой птицей и свежими яйцами.

К началу 19 в. промысел прекратился, птица стала редкостью. Ей удалось сохраниться лишь на двух маленьких островках у южных берегов Исландии. Вы можете поду-

мать, что люди бросились спасать оставшихся немногочисленных гагарок. Ничуть не бывало! Стали охотиться на последних оставшихся в живых особей, чтобы нажиться на изготовлении чучел исчезающих птиц. К середине 19 в. с бескрылыми гагарками было покончено.

Если вы считаете, что с тех пор человек сильно изменил свое отношение к животным, то вы, к сожалению, ошибаетесь. Вспомните, что происходит с редкими попугаями или амурскими тиграми.

ГДЕ ОБИТАЛИ «СТРАШНЫЕ ПТИЦЫ»?

Ни одному из европейцев не довелось увидеть живых моа. Официальная наука познако-



милась с ними как с палеонтологической редкостью.

В 19 в. в **Новой Зеландии** были обнаружены останки гигантской нелетающей птицы. По внешнему виду она походила на огромного страуса высотой около 3 метров, с мощными, очень крупными ногами. Бедренная кость этого гиганта по толщине в 3 раза превышает бедро крупнейшего современного африканского страуса. Масса этой «птички» превосходила 300 килограммов, а объем яйца более чем в 100 раз превышал куриное.

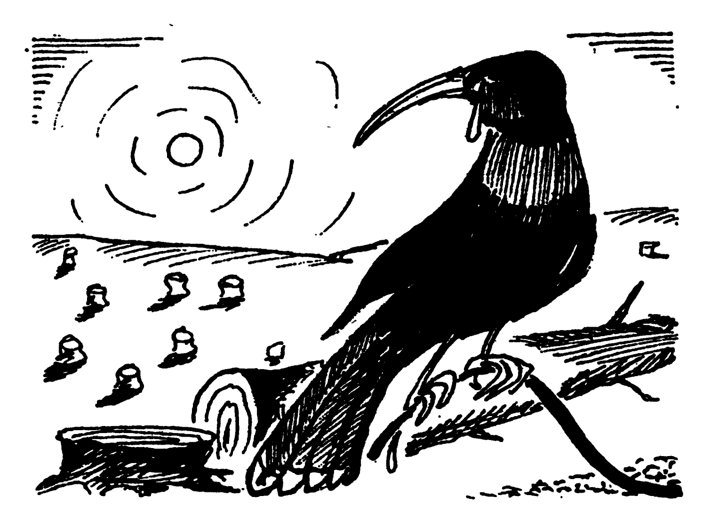
Полинезийцы-маори, обитавшие на островах, утверждали, что охотились на этих гигантов еще в 17 в. Маори называли их «моа». Под этим названием эти птицы и стали известны всему миру. По аналогии с динозаврами — «страшными ящерами» ученые предложили называть их **динорнисами** — «страшными птицами».

На сегодняшний день по ископаемым останкам изучено около 20 видов динорнисов. Несмотря на название, не все они имели колоссальные размеры. Среди них были и мелкие виды, не больше современной курицы.

Примерно в это же время, то есть в 17—18 вв., у берегов Африки, на острове Мадагаскар, аборигены уничтожили последних представителей еще одного вида гигантских птиц — мадагаскарского эпиорниса. **Эпиорнис** — в переводе с латыни «сверхптица» — превосходил размерами самых крупных моа.

ПОЧЕМУ ИСЧЕЗЛА РАЗНОКЛЮВАЯ ГУЙЯ?

У полинезийцев-маори, заселивших **Новую Зеландию** в 15 в., **разноклювая гуйя** считалась священной птицей. Ее хвостовые перья могли украшать головной убор лишь у самых уважаемых членов рода. Европейцы впервые познакомились с этой птицей в конце 18 в., после открытия островов капитаном Джеймсом Куком. В первой половине 19 в. разноклювая гуйя стала известна ученым-натуралистам, после того как в Лондон начали поступать коллекции экзотических видов растений и животных с осваиваемых заморских территорий Британской империи. Уже в начале нынешнего столетия сообщения об этой птице поступали все реже, а к началу пятидесятых годов прекратились вовсе.



Сегодня с ней можно познакомиться лишь как с музейным экспонатом. Размер чуть больше скворца, блестящее черное оперение, хвост с белой каймой, в углах клюва — оранжевые сережки. У самца клюв короткий, мощный и прямой. У самки — длинный, серповидный, с загибом вниз.

Главной особенностью исчезнувшей птицы являлось поразительное сотрудничество внутри семейных пар, основанное на различии в строении орудия, с помощью которого добывалась пища, — клюва. Такое различие, отмеченное в названии птицы, давало возможность в поисках пищи использовать преимущества как одного, так и другого вида клюва. Птицы парами внимательно обследовали стволы деревьев. При этом самец раздалбливал в древесине ходы различных древоточцев, а самка, словно пинцетом, извлекала насекомых из длинных ходов и трещин.

По мнению орнитологов, эта птица исчезла вовсе не потому, что за ней велась безудержная охота, как, например, за странствующим голубем. Люди просто разрушили места ее обитания. Белые переселенцы начали осваивать новые территории, вовсе не заботясь о том, что произойдет с местной флорой и фауной. Прежде всего они уничтожили леса, вырубая их под овечьи пастбища. Разноклювая гуйя оказалась одним из наиболее уязвимых видов и не смогла приспособиться к новым условиям обитания.

НЕСЧАСТЛИВОЕ ИМЯ

Имя Георга Стеллера — немецкого натуралиста экспедиции командора Витуса Беринга хорошо знакомо всем, кто интересуется проблемами охраны природы. В 1741 году ему удалось открыть два ранее неизвестных науке вида животных — морское млекопитающее и птицу, которых он описал в своей книге «О морских животных». Трагическая участь огромного морского млекопитающего — стеллеровой коровы — стала хрестоматийным примером хищнического истребления животных, вошедшим в большинство учебников. Открытый одновременно с ней баклан менее известен, но его судьба оказалась столь же плачевна.

Стеллеров баклан был крупной, красивой



птицей, размерами значительно превосходящей гуся. В брачный период его темное, с металлическим отливом оперение становилось особенно красивым. Из-за ярких желтых колец вокруг глаз в виде очков он даже был первоначально назван очковым бакланом.

Как и многие крупные морские птицы, этот вид утратил способность к полету, и это обстоятельство, по всей вероятности, решило его судьбу. Замечательный пловец, стеллеров баклан прекрасно приспособился к условиям жизни на Командорских островах. Незамерзающее море с изобилием рыбы и недоступные для наземных хищников места гнездования на скалах давали возможность развиваться огромным скоплениям этих птиц. К появлению человека на островах баклан не был готов. В течение ста лет ради яиц и мяса продолжалось безжалостное уничтожение многочисленных колоний птиц. К началу сороковых годов 19 в. со стеллеровым бакланом было покончено.

КАК ИСЧЕЗЛА СТЕЛЛЕРОВА КОРОВА?

Стеллерова корова стала известна науке в 1741 году после знаменитой Камчатской экспедиции Витуса Беринга. А спустя всего 30 лет возле Командорских островов были уничтожены последние представители этого вида.

Эти вымершие животные относились к отряду сирен, занимающих промежуточное по-



ложение между ластоногими и китообразными. Из сохранившихся видов наиболее распространен житель теплых вод — ламантин.

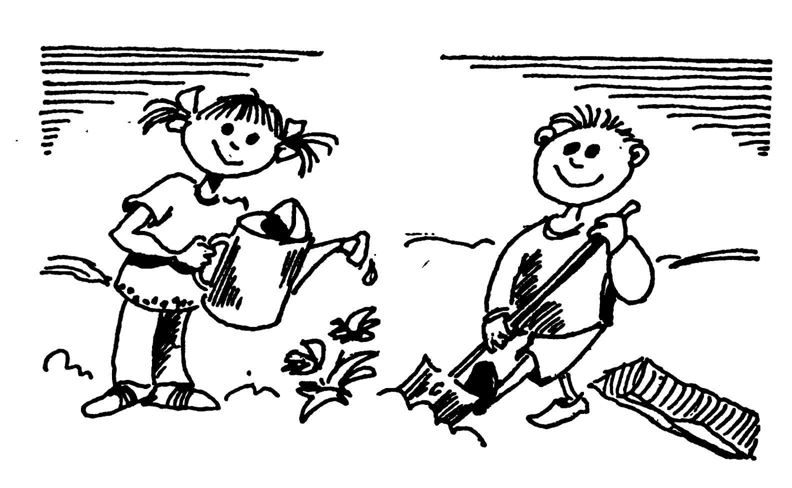
По описанию Стеллера, это неуклюжее с виду животное достигало 10 метров в длину, а его масса составляла примерно 4 тонны. Относительно маленькая голова постепенно переходила в удлиненное туловище, заканчивающееся хвостом, похожим на китовый. Передние конечности в виде грудных плавников использовались для плавания на мелководье, где животные питались водорослями, главным образом морской капустой. Неторопливое поедание растительности на подводных «лугах» дало основание назвать их коровами. Среди моряков было распространено и другое название, характеризующее особенности питания этих сирен, — «капустницы».

Эти безобидные морские великаны не веда-

ли страха и не заботились о собственной безопасности. Они оказались беззащитными перед самым страшным хищником на Земле — человеком, безжалостно истреблявшим их ради жира и мяса.

КАК МОЖНО СПАСТИ ПОДСНЕЖНИКИ?

Для многих из нас **сон-трава** связана с началом долгожданной весны, поездками в лес. Однако встречи с этими фиолетовыми серебристоопушенными **подснежниками** становятся все реже. Как и многие другие раннецветущие растения, сон-трава исчезает и поэтому занесена в Красную книгу. Научное название этого растения — прострел раскрытый. На территории России встречается более 20 видов прострелов и большинство из них нуждается в охране.



Ранней весной в светлом сосновом лесу кажутся волшебными мохнатые фиолетовые колокольца. Пройдет несколько дней — и они превратятся в яркую шестилучевую звезду с пучком желтых тычинок в центре. Красочный цветок привлекает насекомых, проснувшихся после зимней спячки и стремящихся полакомиться питательной пыльцой. Разрезные листья появляются к концу цветения, а летом это растение незаметно среди многочисленных лесных трав. На зиму сохраняется лишь корневище, на котором осенью закладываются новые цветочные почки.

По происхождению прострел — степное растение. После отступления ледника на освободившиеся территории вначале пришли южные степные растения. Но затем степь уступила место лесам. С нею ушли многие растения, но некоторые, такие как, например, сон-трава, смогли приспособиться к жизни в светлых и сухих сосновых борах.

Существуют два объяснения, почему прострел раскрытый называют сон-травой. Может быть, потому, что вид поникших цветков вызывает ощущение, что они спят. А скорее всего, из-за усыпляющего действия этого растения. Будто бы люди, попавшие вечером на поляну, усыпанную этими растениями, засыпают под действием их дурманящего испарения.

Сон-трава нуждается в охране. Ее исчезновение во многом связано с варварским сбором

весной в период цветения. Горе-любители цветов часто не думают о том, что сорванные цветы быстро увянут и потеряют привлекательность. Если бы эти цветы остались расти в лесу, они дали бы великое множество семян. Тогда и через много лет поляны с сон-травой радовали бы нас своими волшебными красками.

Ну а если кому очень захочется почаще встречаться с этим чудесным растением, можно попытаться вырастить их у себя на даче. Цветоводам удалось отобрать и размножить сон-траву с необычайной окраской: розовой, черно-красной, красно-фиолетовой. Их цветки очень крупные, и иногда их на одном растении может быть до полусотни. У дикого прострела — не бывает больше десяти.

О ЧЕМ МОЛЧАТ ПОПУГАИ?

Попугаев знает каждый. Но не всем известно, что эти симпатичные птицы серьезно пострадали от человеческой жадности и недальновидности.

По мнению орнитологов, за последние 400 лет люди истребили более 20 видов этих птиц. В основном это были обитатели тропических островов, расположенных в Атлантическом и Тихом океанах. Пострадали, конечно, и пернатые жители континента.

Трагична, например, судьба **каролинского**



попугая, обитавшего в Северной Америке до начала 20 столетия. После того как выходцы из Европы уничтожили леса, этим птицам пришлось переселиться на поля и огороды, где они питались созревающим урожаем. Терпеть таких нахлебников людям показалось слишком накладным, и в результате специально предпринятых усилий каролинский попугай был истреблен. Примечательно, что последняя пара попугаев закончила свое существование в 1918 году, в зоопарке города Цинциннати.

Островные попугаи пострадали главным образом из-за красивых перьев. Индейцы использовали их для изготовления головных уборов. При этом, в зависимости от своего положения в племени, можно было использовать перья только определенных видов птиц. Хвостовые перья трехцветного **кубинского ара** мог позволить себе носить лишь вождь племени. Большую роль в уничтожении попугаев сыгра-

ла и европейская мода на украшения из ярких перьев.

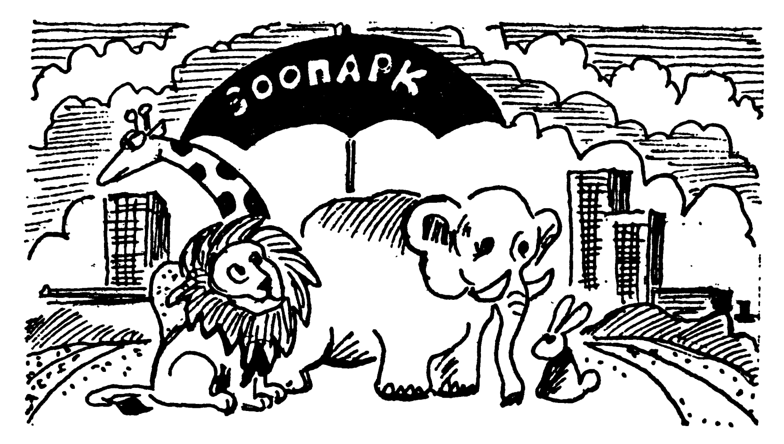
Сегодня трагедия продолжается. Но на сцену вышли иные действующие лица. Усилиями коллекционеров и работающих на них браконьеров уничтожаются последние дикие популяции попугаев нескольких десятков видов. Характерным примером вида, поставленного на грань исчезновения, является **малый синий ара**, обитающий в Бразилии. Цена за эту редкую птицу может достигать нескольких десятков тысяч долларов.

Учитывая создавшуюся ситуацию, Международный совет по охране птиц призывает к решительным действиям по сохранению редких видов. Они должны включать не только запретительные меры. Чтобы спасти редких птиц, необходимо разводить их птенцов в неволе, а потом выпускать в тех местах, где обитают родители.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН ЗООПАРК?

К животным в **зоопарках** люди относятся по-разному. Кто-то считает, что зоопарки необходимы, другие протестуют против «тюремного содержания» животных.

Зоопарк прошел долгий и непростой путь развития, прежде чем стал тем, чем он является сегодня.



Человек издавна держал возле себя не только одомашненных, но и диких животных. Повелители древнейших государств — Ассирии и Египта, Индии и Китая — имели для развлечения зверинцы с дикими животными. Кровавые побоища с участием зверей устраивались на аренах цирков в Древнем Риме. В средние века, в период феодальных междоусобиц, каждая коронованная особа стремилась иметь хотя бы небольшой зверинец при собственном дворе. Постепенно большие зверинцы превратились в зоопарки — музеи живых редкостей. И только сравнительно недавно они стали научными и просветительскими центрами, где миллионы взрослых и детей учатся с любовью и уважением относиться к диким животным.

Настоящий зоопарк — не тюрьма. При надлежащем содержании животные в зоопарках живут дольше, чем в естественных условиях. Еще один важный показатель благополучия —

в зоопарках многие животные приносят потомство.

Сегодня зоопарки вносят большой вклад в сохранение исчезающих видов. Некоторых редких животных удалось спасти и вернуть в природу только благодаря зоопаркам. Кстати, жителя сибирской тайги — соболя удалось сохранить лишь благодаря усилиям сотрудников Московского зоопарка.

СУМЕЕМ ЛИ МЫ СОХРАНИТЬ ВЫХУХОЛЬ?

На территории нашей страны обитает одно из самых древних млекопитающих планеты — **русский выхухоль.** Этот зверек из отряда насекомоядных приходится родственником ежу и кроту. Но в отличие от них выхухоль — полуводное животное. Жилище устраивает на суше, обычно выкапывая нору в обрыве выше уровня воды, а пищу добывает в реке или озере.

Животное это небольшое, длиной около 20 сантиметров и массой примерно в полкилограмма. Острая мордочка заканчивается вытянутым хоботком с ноздрями. На нем растут чувствительные усы-вибриссы, обеспечивающие великолепное обоняние зверька. А вот видит и слышит выхухоль неважно.

Питается «хохуля» — так ласково называ-

ют зверька местные жители — моллюсками, личинками насекомых, червями, пиявками. Охотно поедает мелкую рыбу, лягушек и их икру. Не отказывается от растительной пищи: стрелолиста, тростника, рогоза, кувшинок. Причем аппетит у зверька отменный. За сутки он съедает почти столько же, сколько весит сам.

Охотясь и возвращаясь домой, выхухоль передвигается под водой по специальным дорожкам, которые превращаются в своеобразные траншеи глубиной до 25 и шириной до 15 сантиметров. К этим подводным охотничьим тропам, где находится больше кислорода, собираются многочисленные обитатели водоемов, служащие для зверьков добычей.

Еще лет триста назад выхухолей в России было много. Они водились даже в окрестностях Москвы. Их шкурки, ценившиеся выше бобровых, вывозились на ярмарки. Но постепенно, в результате неограниченного промысла, численность зверьков пошла на убыль.

Сегодня они сохранились лишь в некоторых местах бассейна Днепра, Волги, Дона и Урала. Их численность, по оценкам зоологов, составляет не более 30 тысяч особей. Основная причина такого процесса — сокращение пригодных для выхухоля мест обитания и загрязнение водоемов. Зверек занесен в Международную Красную книгу как вид, находящийся под угрозой исчезновения.

НИКТО НЕ ДУМАЛ, ЧТО ОНИ ИСЧЕЗНУТ

История исчезновения **странствующего голубя** — один из самых жестоких и наглядных примеров, которые получил человек в отношениях с дикой природой.

Этот сравнительно небольшой, длиннохвостый голубь до середины 19 в. был широко распространен на Североамериканском континенте и считался одной из самых многочисленных птиц на Земле.

Странствующие голуби образовывали огромные скопления, где количество отдельных особей иногда достигало миллиарда! Такие колонии время от времени осуществляли перелеты в поисках кормовых угодий. Эти птицы



приспособились к жизни в лиственных лесах, где гнездились и питались в основном семенами деревьев и трав. На одном участке леса голуби оставались от нескольких недель до нескольких месяцев. Выведя птенцов и очистив от плодов огромные площади леса, гигантские стаи птиц устремлялись на поиск новых пригодных территорий, иногда за тысячи километров от предыдущих мест.

Такие перелеты, по описанию очевидцев, поражали воображение. Колоссальные массы птиц закрывали солнце, и днем наступали сумерки. Слышно было только, как хлопают тысячи крыльев.

Люди убивали птиц всеми возможными способами. Определив направление движущейся стаи, местные жители вооружались ружьями и палками, шестами и даже сетями. Не только выстрел, но и обыкновенная палка выбивала из низко летящей стаи несколько птиц.

Уничтожение продолжалось иногда несколько часов. Мясо убитых в огромных количествах птиц засаливали в бочках, скармливали свиньям, использовали как удобрения.

Никто в те времена не допускал и мысли, что голуби могут исчезнуть. Но к началу 80-х годов многочисленные стаи заметно поредели, а к концу 19 в. странствующий голубь исчез. Не помогли ни запоздалые законы о запрещении охоты, ни крупные премии за обнаружение мест гнездования птицы.

В 1914 году в зоопарке города Цинциннати умерла последняя странствующая голубка по имени Марта.

По мнению ученых, как и большинство других колониальных птиц, странствующий голубь мог размножаться только в крупных скоплениях. Варварскими действиями люди уменьшили его численность до той величины, при которой стало невозможным его нормальное гнездование.

СУМЕЕТ ЛИ ЧЕЛОВЕК СПАСТИ ТРИДАКНУ?

Самый крупный двустворчатый моллюск — **тридакна** находится под угрозой исчезновения. Раньше эти моллюски были широко распространены на коралловых рифах Индийского и Тихого океанов.

Тридакна — родственница наших беззубок и перловиц, но несравненно больших размеров.

Ее раковины иногда достигают полутора метров в длину, а масса — более 300 килограммов. Неподвижно лежащие в воде, среди кораллов, они напоминают подводные камни и не всегда легко различимы, несмотря на крупные размеры. Эти гиганты, как и их ближайшие родственники, фильтруют воду и потребляют ее мельчайших обитателей. Именно поэ-

тому тридакны очень чувствительны к загрязнениям моря. На сокращении численности знаменитого моллюска сказывается и бесконтрольный отлов. Для населения Юго-Восточной Азии и Океании огромные моллюски всегда были желанной добычей. Их мускулы ценились как деликатесы, а из раковин производили украшения и некоторые бытовые предметы.

Проведенные в недавнее время исследования показали, что тридакну можно спасти. Если создать для нее благоприятные условия и начать разводить искусственным путем, то можно не только восстановить ее былую численность, но и сделать важным продовольственным ресурсом для населения тропиков.

ГДЕ ЖИВЕТ ОВЦЕБЫК?

Современник мамонта мускусный бык в древности обитал в северной части всей Евразии. Сегодня этот уникальный зверь сохранился лишь в Северной Америке, на северо-западе Канады. Внешним видом он напоминает большого длинношерстного барана, за что, видимо, и получил второе название — **овцебык**.

Самое ценное у этого северного жителя — его великолепная шерсть. На треть она состоит из грубой ости, достигающей 70 сантиметров в длину. Остальное — пуховый волос: длинный, плотный и необыкновенно тонкий. Он в два

раза тоньше и длиннее, чем пух знаменитой ангорской козы. Отдельные нити пуха даже не ощутимы на ощупь. Такая пуховая защита позволяет зверям свободно переносить жестокие морозы до — 50 градусов.

Неуклюжий на вид, мускусный бык передвигается с удивительной легкостью и карабкается по скалам и каменистым осыпям подобно баранам.

Овцебыки живут стадами, сообща добывая пищу. Летом проблем с пищей нет. Зимой они добывают скудную тундровую растительность, разгребая глубокий снег широкими округлыми копытами.

Защищаясь от полярных волков, овцебыки занимают круговую оборону. Взрослые животные образуют плотное кольцо с частоколом острых рогов, внутри которого спасается молодняк.

Еще в 19 в. североамериканские индейцы охотились на этих животных. Но коренное население рационально использовало естественное поголовье зверей, не нанося ему ощутимого урона. С приходом выходцев из Европы положение стало меняться, и уже в начале нашего столетия хищническая охота привела овцебыка на грань истребления. Лишь благодаря усилиям правительства Канады были вовремя приняты охранные меры, и это удивительное животное удалось спасти. Овцебыки так размножились, что в середине 70-х годов стало возможно их расселение. Благодаря совмест-

ным усилиям российских и канадских ученых мускусный бык стал обитателем нашей арктической тундры.

ЗООПАРК, ГДЕ ХОРОШО СЕБЯ ЧУВСТВУЮТ И ЖИВОТНЫЕ, И ЛЮДИ

Выросшие из зверинцев, **зоопарки** развиваются и преобразуются. В лучших зоопарках мира животные содержатся в таких условиях, которые сравнимы лишь с условиями в заповедниках. Здесь ушли в прошлое традиционные решетки, за которыми томились звери, и посетители могут полюбоваться на разнообразных животных в обстановке, близкой к естественной.

Жаль, что у нас в России нет пока таких зоопарков, но придет время, и они появятся. А в Австралии уже создан такой грандиозный зоологический парк. Он занимает огромную площадь и, чтобы познакомиться с его обитателями, нужно проехать не один десяток километров по асфальтированным дорожкам. Территории для животных обустроены таким образом, что посетители, не выходя из автомобиля, могут проехать среди бенгальских тигров и львов, бурых медведей и жирафов. Специальная площадь отведена для местного животного мира. Здесь без видимых заграждений содер-

жатся кенгуру и коалы, страусы эму и другие редкие животные зеленого континента.

Есть и участок, похожий на наши зоопарки, где звери и птицы содержатся в специальных вольерах.

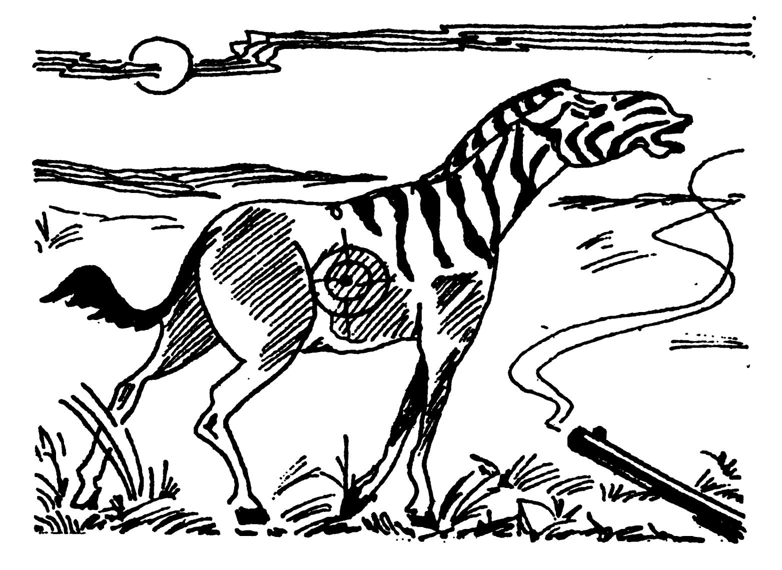
Имеется и зеленый театр, в котором выступают дрессированные обитатели. Как правило, после представления зрителям дают возможность поближе познакомиться с удивительными «артистами». Создатели зоопарка делают все возможное для привлечения внимания жителей зеленого континента к жизни наших «братьев меньших».

ЖИЛА В АФРИКЕ КВАГГА

Квагга — самое известное из крупных африканских животных, вымерших по вине человека. До середины 19 в. она была широко распространена в южноафриканской степи, к югу от знаменитой реки Лимпопо.

Эта ближайшая родственница зебры отличалась необычной окраской. Полосы у нее были лишь на голове и шее, ноги и брюхо имели светло-серую окраску, а спина, круп и бока — светло-коричневую. Как и у других копытных, ее стада совершали сезонные миграции по степи в поисках травы и воды.

До тех пор, пока европейцы не начали осваивать Южную Африку, у квагги не было проблем. Местное население не считало ее ценным



охотничьим трофеем, а злобный нрав квагги не способствовал ее приручению.

Положение изменилось, когда в конце 18 в. на южном побережье высадились буры — голландские колонисты. Они начали теснить диких животных все дальше на север, занимая землю под пастбища и посевы. В **вельде**, так называют степные районы на юге Африки, все чаще гремели выстрелы. Кваггу уничтожали сотнями во время грандиозных облавных охот.

Ситуация обострилась еще больше в середине 19 столетия, с началом англо-бурской войны. Наконец, когда были открыты алмазные россыпи и богатейшие месторождения золота, условия для диких животных стали невыносимыми. Некогда девственный край превратился в промышленный район с огромным населением.

Последняя в мире квагга умерла в 1883 году в зоопарке Амстердама, а за несколько лет до этого были уничтожены последние особи в дикой природе.

ЧТО ТАКОЕ КРИОКОНСЕРВАЦИЯ?

О **криоконсервации** как возможном способе сохранения исчезающих видов растений и животных ученый мир начал говорить в конце 70-х годов 20 в. Этот способ предполагает глубокое замораживание клеток организмов и их длительное хранение с целью сохранения наследственного материала. Хранение может осуществляться до тех пор, пока не будут найдены пути восстановления вида. Такой способ считается единственным шансом для сохранения тех видов, численность которых упала до нескольких особей.



Криоконсервация не фантастика, она имеет огромное практическое значение в современном животноводстве. С 1949 года была освоена техника хранения половых клеток особей мужского пола — спермиев при температуре жидкого азота (–196 градусов). В странах с развитым животноводством около 90 процентов телят получают, искусственно осеменяя коров спермиями, хранившимися в течение многих лет в замороженном состоянии.

Расчеты, сделанные в ходе исследований, показывают, что половые и соматические клетки животных можно хранить примерно в течение 200 лет без угрозы повреждения их наследственного аппарата.

Еще более обнадеживающие результаты получены в ходе экспериментов по хранению генетического материала редких растений. У них можно успешно сохранять семена и пыльцу.

Заботясь о возрождении видов, ученые консервируют генетические материалы целых экологических сообществ. Ведь сам по себе один вид организмов существовать не сможет.

Конечно, этот способ имеет еще много нерешенных проблем, но он дает реальную надежду на восстановление в будущем видов, обреченных на вымирание сегодня.

ЧТО НУЖНО ДЕЛАТЬ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ДРОФЫ?

Дрофа — красивая крупная птица, в изобилии обитавшая раньше в бескрайних степях юга России. Сегодня повсеместно эти степи превратились в распаханные поля. На их месте возведены заводы, построены многочисленные дороги. Для осторожной, пугливой птицы практически не осталось пригодных мест для гнездования.

Подчиняющиеся древнему инстинкту птицы, прилетая весной в родные края, вынуждены откладывать яйца прямо на полях. Но как раз в этот период ведутся посевные работы. Тяжелая сельскохозяйственная техника губит большинство кладок. В середине же лета, во время уборочной страды, погибает выживший молодняк. Еще не ставшие на крыло птенцы не могут улететь от надвигающегося комбайна, пытаются затаиться и в результате гибнут. Не перевелись еще и такие люди, которые не прочь поохотиться на редкую птицу.

С каждым годом популяция дрофы затухала, все меньше птиц возвращалось из теплых стран. Надежда на спасение появилась сравнительно недавно, когда в Саратовской области был создан специальный питомник по выращиванию дрофы и стрепета.

Чтобы не лишиться прекрасной птицы, ее яйца стали собирать и инкубировать. Попытки

спасения пернатых, находящихся под угрозой исчезновения, с помощью создания специальных ферм предпринимались давно. Но опыта выращивания дрофы до сих пор не было. На первых порах не все получалось. Яйца в инкубаторе перегревались, птенцы умирали, пока не был подобран оптимальный рацион питания. Со временем все нормализовалось, и птенцы начали развиваться так же, как и в дикой природе.

Но сегодня усилий одних только ученых недостаточно. В спасении дрофы должны участвовать местные жители, и им необходимо осознать крайнюю важность этого дела.

ГДЕ ЖИВЕТ ЕВРОПЕЙСКИЙ ПРОТЕЙ?

В 1768 году благодаря работе венского зоолога фон Лауренти ученый мир познакомился с неизвестным ранее видом хвостатых амфибий — **европейским протеем.** Для жителей же побережья Адриатического моря и некоторых районов Балканского полуострова это животное было известно с древних времен.

Протей приспособился к жизни в подземных источниках карстовых пещер с температурой воды от +6 до +10 градусов. Это небольшое животное длиной около 20 сантиметров имеет лишенную пигмента кожу бело-розовой окраски. А выступающие наружу жабры, благодаря большому количеству кровеносных со-

судов, окрашены в темно-красный цвет. Житель подземных вод имеет слабое зрение. У взрослых особей глаза скрыты под складкой кожи, но у личинок они хорошо развиты. Это говорит о том, что предки протея имели нормальное зрение, а его утрата связана с приспособлением к жизни в темных пещерах. Протей — легкоуязвимый вид, так как размножается медленно. Время созревания икры составляет от трех до пяти месяцев, а половой зрелости взрослые особи достигают лишь в десятилетнем возрасте.

Познакомиться с жизнью протея в природе удалось лишь в последние годы. Для его изучения три французских зоолога провели несколько месяцев в подземном гроте в северной Италии. Оказалось, что многое в образе жизни подземных амфибий похоже на особенности биологии их ближайших родственников — саламандр и тритонов.

Европейский протей внесен в Международную Красную книгу как исчезающий вид. Основная причина — загрязнение подземных вод ядовитыми веществами в ходе промышленного и сельскохозяйственного производства. Большой урон популяциям подземных амфибий наносит их отлов для зоологических коллекций.

ЗАПОВЕДНИК НА ОСТРОВЕ ВРАНГЕЛЯ

Заповедник на острове Врангеля, расположенном недалеко от побережья Чукотки, был образован в 1976 году, чтобы сохранить его природу в первозданном виде.

Большую часть года этот остров скован морозами. Суровая зима с жестокими холодами и ураганными ветрами длится восемь месяцев, с сентября по май. Длинная полярная ночь лишь изредка озаряется сполохами полярного сияния. Лето короткое и прохладное, с частыми заморозками и снегопадами. Промерзшая за длинную зиму земля не успевает отогреться, хотя солнце светит без устали, сутками не уходя за горизонт. Земля в этих местах промерзла на большую глубину, образуя так называемую вечную мерзлоту. И все же, несмотря на такие тяжелые условия, жизнь в этой ледовой пустыне по-своему интересна и прекрасна.



Как только пригреет весеннее солнце, остров просыпается после многомесячного сна. На пригорках появляются голубые незабудки, фиолетовые цветки камнеломки и конечно же полярные маки. На склонах гор — разноцветные пятна лишайников. Эти же неприхотливые растения покрывают яркими коврами скудный слой почвы над вечной мерзлотой. В центральной части острова, где слабее ледяное дыхание Северного океана, растительный мир богаче и разнообразнее. Здесь даже встречаются древесные формы — стелющиеся над поверхностью земли **карликовые ивы.** Их высота не более 70 сантиметров. Всего на острове обнаружено около трехсот видов различных растений. Среди них есть и такие, которые больше нигде не встречаются: врангелевские мятлик и лапчатка, мак Ушакова-Петровского.

Уникален и животный мир заполярного острова. Его часто называют «родильным домом» для белых медведей. Именно здесь устраивают свои берлоги около трехсот ожидающих потомство белых медведиц. Здесь рождаются и делают первые самостоятельные шаги будущие «хозяева Арктики».

На острове Врангеля устраивают свои лежбища и другие северные гиганты — моржи. Таких больших колоний моржей нет больше нигде в мире.

Кроме моржей, у берегов встречаются и другие ластоногие — лахтак и нерпа. Из млекопитающих постоянными обитателями этих

мест являются небольшие грызуны-лемминги и охотящиеся на них полярные лисы — песцы. Есть на острове и крупные травоядные животные — северный олень и овцебык, но они завезены сюда людьми.

С наступлением теплых дней на заповедный остров прилетают разнообразные птицы. Здесь можно встретить белых гусей, поморников, канадских журавлей, пуночек и много других видов. В течение короткого полярного лета непрерывно шумят **птичьи базары.**

ЧТО ТАКОЕ ЭНТОМОПАРК?

Большинство из нас считают, что **заповедники** — это огромные территории, где охраняются экзотические животные, такие как амурский тигр, белый медведь или, например, зубр. Действительно, такие заповедники существуют, и о них знают все. Но мало кому известно, что есть в нашей стране, да и во многих других странах микрозаповедники, где охраняют обычных **насекомых.** Конечно, это раньше они были обычными, а сегодня стали редкими, потому и требуют охраны. Это не обязательно государственные заповедники и заказники. Среди них есть и такие, которые созданы силами общественных организаций, отдельными людьми и даже школьниками.

Первый в нашей стране заповедник для насекомых, а иначе **энтомопарк**, был создан в

1972 году недалеко от сибирского города Омска, на территории всего 6,5 гектара.

Уже само название — микрозаповедник — говорит о его небольших размерах. Это может быть заросшая дикими травами поляна, опушка леса, участок оврага или балка, где невозможно вести сельскохозяйственные работы. Наконец, это может быть кусочек пришкольного участка, где прекращены обработка земли и специальное выращивание растений.

Такие участки постепенно зарастают дикорастущими растениями, которые обеспечивают охраняемых шестиногих и пищей, и убежищем от врагов и непогоды. Иногда специально подсевают семена диких трав, размещают на участке коряги и гнилушки, старые неокорененные бревна. Для создания более благоприятных условий в почве делают дополнительные ходы, развешивают сухие стебли камыша, кукурузы, пучки соломы. На таких участках с ранней весны до поздней осени много цветущих растений, есть места, где насекомые могут вывести потомство и перезимовать. Внутри такого заповедника движение людей ограничено, ходить можно только по специальным дорожкам.

В подобных условиях сохраняются и хорошо размножаются шмели, дикие пчелы, роющие осы, редкие виды жуков и бабочек, наездники и златоглазки, стрекозы и многие другие насекомые, которых становится все меньше.

По мнению ученых, такие микрозаповед-

ники должны создаваться повсеместно: в городах и селах, на полях и в лесах. Маленькие уголки нетронутой природы не только помогают сохранять редкие и исчезающие виды насекомых, но и помогают успешно бороться с вредителями, ведь здесь прекрасно развиваются многочисленные **энтомофаги**, ограничивающие массовое размножение вредителей.

ЭНТОМОПАРК В СТРАНЕ СТРЕКОЗ

Во всем мире мало найдется мест, где бы разнообразный мир **стрекоз** был так же богат, как в Японии. Неудивительно, что с древних времен изображение стрекозы встречается в традиционном искусстве страны, а сама она воспета во многих поэмах и песнях. Японцы с таким трепетом относятся к этим насекомым,



что даже иногда называют свою родину страной стрекоз.

Любовь и внимание японцев к этим древним насекомым оказались столь сильны, что специально для них в 1987 году на окраине города Накамура был образован природный **энтомопарк** площадью около 50 гектаров. Нам такая территория, в половину квадратного километра, может показаться незначительной, но для Японии, где самая дорогая в мире земля, это очень много.

В субтропической болотистой местности, на заброшенных участках рисовых полей, находятся небольшие пруды и озера, где имеются превосходные условия для развития личинок стрекоз.

Благодаря нескольким искусственным водоемам значительно увеличилась численность ранее встречавшихся видов стрекоз. В парке сейчас обитает более 100 видов. Появились даже такие, которые ранее в этой местности не встречались. Ободренные такими успехами энтомологи приступили к эксперименту по возобновлению исчезнувшего здесь вида стрекозы «черепаховый панцирь».

Кроме стрекоз на охраняемой территории прекрасно чувствуют себя колонии цикад, многочисленные бабочки, несколько видов земноводных, рептилий и птиц.

ГДЕ СОХРАНИЛИСЬ ИСКОПАЕМЫЕ ДЕРЕВЬЯ?

Известно, что состав растительного покрова на земном шаре больше всего зависит от климатических условий. За многие миллионы лет на большей части планеты происходило неоднократное изменение климата. Лишь на некоторых небольших территориях он оставался сравнительно постоянным. Здесь и сохранились растения, которые считают **«живыми ископаемыми»**. Так называют те группы организмов, которые с древних времен до наших дней не претерпели больших эволюционных изменений.

Более 100 миллионов лет назад большую часть территории Австралии, Японии, Китая, Сибири и Европы занимали гинговые леса. В свое время они пришли на смену древовидным папоротникам, хвощам и плаунам. Ископае-



мые остатки этих лесов обнаружены от Гренландии до Чукотки. Ледник уничтожил эти растения на огромных пространствах Евразии.

Сегодня единственный представитель некогда обширной группы голосеменных растений — гинго сохранился в небольших количествах в Китае, Японии и Корее. Научное название у него **гинго двулопастный**. Этот единственный из сохранившихся на Земле представителей голосеменных листопадных растений, стал известен для науки в 1712 году. Ботаники были поражены огромными деревьями высотой до 40 метров с корой серого цвета, покрытой трещинами. В отличие от известных голосеменных у них вместо хвои были настоящие листья веерообразной формы с длинными, тонкими черешками.

У гинго, как и у других голосеменных, нет настоящих цветков, а следовательно, отсутствуют и настоящие плоды. По внешнему виду так называемые плоды гинго напоминают алычу. Видимо, поэтому в Японии его называют «серебряный абрикос», а в Китае — «дикая лесная слива». Это необычное растение размножается семенами, черенками и корневыми отпрысками. При благоприятных условиях гинго живет очень долго. По оценкам специалистов, возраст многих крупных деревьев превышает тысячу лет.

В настоящее время дикие популяции гинго заметно сократились. Это связано главным образом с уничтожением лесов в азиатских стра-

нах. Несмотря на принимаемые охранные меры, быстро растущее население и хозяйственное освоение территорий сокращают естественные места произрастания этого необычного растения.

В Китае, Японии и Корее гинго считается священным деревом, и его специально выращивают вокруг храмов и пагод, создают монастырские парки. В Европе и Северной Америке их разводят в ботанических садах и парках.

КАК УДАЛОСЬ СПАСТИ ЗУБРА?

Еще сравнительно недавно, всего несколько столетий назад, в лиственных лесах Европы бродили многочисленные стада зубров. **Зубр** — крупный представитель отряда парнокопытных, ближайший родственник американского бизона. Их объединяет не только родственная связь, но и сходная судьба.

Зубры — стадные животные. В одном стаде, в зависимости от условий, может насчитываться от нескольких единиц до нескольких сот особей. В стаде, включающем в себя самцов, самок и молодняк, соблюдается неукоснительный порядок, за которым строго следит вожак — самый сильный бык. В борьбе за первенство между наиболее крупными быками время от времени происходят короткие, но яростные схватки.

В летний период основу пищевого рациона

зубров составляют травы и листья. Зимой они поедают кору молодых деревьев, почки и побеги различных древесных пород. Естественные враги зубров — волки, которые беспокоят стада главным образом в снежные зимы. Их жертвами становятся, как правило, молодняк и самки, а также больные и ослабленные животные. Защищаясь от нападения стаи волков, зубры образуют плотное кольцо, внутри которого укрываются молодые и слабые звери.

Весной у зубров появляется потомство. Самка обычно рождает одного теленка массой немногим более 20 килограммов. Мать долгое время кормит и защищает медленно растущего зубренка. Зубры живут достаточно долго. При благоприятных условиях их возраст составляет около 40 лет.

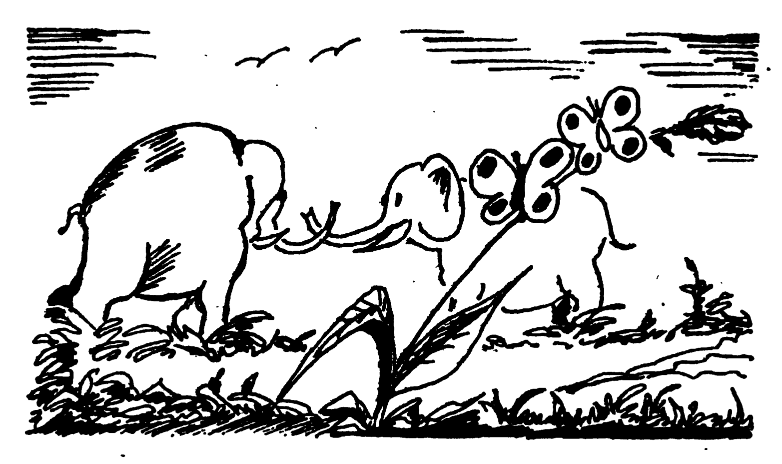
Вырубка естественных лесов в Европе и безудержная охота поставили это животное на край гибели. Последний дикий зубр, обитавший в Беловежской пуще, был убит 9 февраля 1921 года. К этому времени в зоопарках мира сохранилось лишь около 50 чистокровных зубров.

В 1923 году на международном конгрессе в Париже по предложению польского ученого Яна Штольцмана было создано общество по спасению зубров. В результате усилий многих людей были собраны необходимые средства, и в течение нескольких десятилетий проведена огромная работа по восстановлению поголовья зубров.

Сегодня в специальных парках и заповедниках разных стран насчитывается около 2 тысяч зубров. В нашей стране несколько сот зубров живут в заповедниках центральной части России и на Кавказе.

ЧТО ТАКОЕ «ПРИНЦИП НОЯ»?

Как относиться к видам животных и растений, не успевшим пока еще доказать свою пригодность людям? По мнению американского биолога Дэвида Эренфелда, подход должен быть таким, какой был у библейского персонажа Ноя. Согласно известной легенде, во времена великого потопа Ной спас на своем ковчеге «каждой твари по паре» из существовавших тогда животных. При этом он не думал о сиюминутной выгоде. Как оказалось, Ной был абсолютно прав.



Сегодня среди большинства ученых все большее число сторонников имеет теория сохранения видов, получившая название «принцип Ноя». Согласно этой теории, единственным критерием ценности должен служить сам факт существования вида. Продолжительное существование вида в природе закрепляет за ним суверенное право на жизнь. Такой подход уходит корнями в сложившиеся за многовековую историю человечества основополагающие религиозные традиции. Они формулируются очень просто: все живое имеет право на существование, а значит, и человек не вправе уничтожать живое.

Широкая поддержка общественностью идеи сохранения видов во многом обусловлена и желанием сохранить все прекрасное на планете. Все больше людей начинают понимать, что наш мир наполнен удивительной красотой разнообразных существ. Человек научился видеть красоту в кровожадном хищнике — уссурийском тигре и маленькой древесной квакше, крошечной божьей коровке и гигантском эвкалипте. Мы стали ценить лес не только за кубометры древесины, тонны собранных плодов и ценные меха. Сохраняя разнообразие видов, нельзя забывать и о хозяйственном значении животного мира.

Уменьшение биологического разнообразия невыгодно человеку с практической точки зрения. Нельзя допустить, чтобы исчезли наши соседи по планете, которые помогут накормить

все возрастающее население Земли, сохранить здоровье людей, решить другие экологические проблемы. К сожалению, только сейчас человек начинает осознавать, что необходимо сберечь «неприкосновенный биологический запас» генов.

ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМО СОХРАНИТЬ ТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА?

Настало время, когда человек должен понять, какие серьезные проблемы возникнут перед ним, если исчезнут дождевые **тропические леса**, насколько важна **охрана** этих **лесов.** Это позволит избежать в будущем трагических ошибок.

Ученым, изучающим тропики, удалось выяснить удивительные экологические связи между организмами. В последнее время стало понятно, что многие виды, которые ранее считались второстепенными, крайне необходимы для выживания других видов, в которых наиболее заинтересован человек.

В царстве теснейших взаимосвязей вымирание одного вида равнозначно смерти нескольких других. Разрыв единой биологической цепи неизбежно скажется и на самом человеке, даже если рассматривать проблему сохранения видов только с точки зрения практической выгоды.

Многие виды растений пользуются услугами одного определенного опылителя, например осы, бабочки, пчелы или колибри. Стоит срубить цветущее дерево, и опылитель вынужден будет покинуть эту территорию. Оставшиеся деревья не смогут дать плоды. В результате погибнут питающиеся этими плодами травоядные, оставив без пищи охотящихся за ними хищников... и т. д. Разрыв **цепи питания** начинает сказываться на всех растительных и животных видах затронутой экосистемы, в том числе и на человеке, потому что у нас есть свое определенное место в этой цепи.

Одно за другим ее звенья будут незаметно исчезать. О большинстве погибших видов наука даже не узнает. Они прекратят свое существование до того, как будет выяснена их роль в экосистемах, и человек никогда не сможет использовать их даже на собственное благо.

До недавнего времени считалось, что все великие открытия в биологии уже сделаны, а потому в будущем предстоит лишь применять их на практике. Между тем из всех известных нам видов тропических растений и животных лишь около одного процента изучено, в смысле их возможного использования.

Открытие в последние 10 лет нескольких «чудесных препаратов» растительного происхождения породило надежду на появление новых. По мнению некоторых ученых, произошла настоящая революция. Земляне наконец

осознали, что тропические леса — это необозримый океан химических соединений, многие из которых обладают чрезвычайной биологической активностью.

Мы должны понять, что, потеряв тропические леса, человек навсегда расстанется с ценнейшим генофондом растений и животных, без которых ему вряд ли удастся справиться с обостряющимися экологическими проблемами, такими как изменение климата, опустынивание, загрязнение воздуха и водоемов, нехватка продовольствия.

ГДЕ НАХОДИТСЯ ПТИЧИЙ ЗООПАРК?

Далеко на запад от Испании, в просторах Атлантического океана, находятся Канарские острова. В 1985 году на одном из них был создан птичий зоопарк «Пальмитос парк». Он расположен недалеко от небольшого города Маспаломас на территории немногим более 20 гектаров. Зоопарк специализируется на разведении в неволе редких и исчезающих видов птиц.

Особенностью этого природного парка является свободное содержание многих видов птиц. Здесь широко представлены фазаны, голуби и павлины. Гордостью зоопарка является богатый подбор попугаев, из которых 15 видов птиц размножаются так же, как в дикой при-

роде. Успешно разводят ныне вымирающих — гавайскую казарку и коричневого ушастого фазана.

Кроме птиц содержатся и млекопитающие, рептилии и амфибии, а также редкие виды растений. На сегодняшний день в «Пальмитос парк» насчитывается более 300 видов животных и около 500 видов растений. Здесь обустроены специальные пруды, остров для обезьян, кактусарий. Зоопарк пользуется большой популярностью у многочисленных туристов, отдыхающих на Канарских островах.

ПОЧЕМУ ВЫМЕР ДРОНТ?

Дронт известен тем, что положил начало черному списку животных, полностью истреб-



ленных человеком, начиная с тех пор, когда люди начали регистрировать подобного рода события. Эта крупная нелетающая птица вполне благополучно существовала на Маскаренских островах, расположенных в Индийском океане.

Жизнь на изолированных островах с мягким устойчивым климатом, полное отсутствие хищников и изобилие пищи позволили предкам дронтов отказаться от полетов. Перейдя к наземному образу жизни, птицы выросли в размерах, увеличили массу тела и почти избавились от ставших ненужными крыльев.

Существовало три вида этих птиц, населявших различные острова архипелага. На Маврикии обитал самый крупный — обыкновенный, или серый, дронт. Остров Реюньон населял белый дронт, отличавшийся от обыкновенного меньшими размерами. Остров Родригес освоил дронт-отшельник с небольшой головой, длинной шеей и менее редуцированными крыльями.

Черные дни для всех видов дронта наступили в конце 16 в., когда острова были открыты европейцами. Уничтожение птиц начали португальские и испанские моряки, пополнявшие запасы свежего мяса во время длительных странствий. Птиц, напрочь лишенных чувства страха, убивали палками и использовали в качестве провианта.

С появлением на островах собак, кошек и свиней шансов на выживание у дронта не оста-

лось. Положение усугублялось очень медленным размножением нелетающих гигантов. Самка дронта откладывала всего одно яйцо и высиживала его около двух месяцев. В результате разорения гнезд и прямого истребления поголовье птиц быстро сокращалось.

С обыкновенным дронтом было покончено к началу 80-х годов 17 столетия. Примерно через полстолетия исчез белый дронт. Отшельник продержался до начала 19 в. Уничтожение птиц произошло так быстро, что не сохранились даже музейные чучела. О внешнем облике дронтов можно иметь представление по сохранившимся скелетам, описаниям и старинным рисункам.

ОТДЫХАЮЩИЕ И ЛЕС

Красота пейзажа, особый микроклимат, удивительные лесные обитатели — все это привлекает людей в лес, благотворно влияет на их здоровье, создает хорошее настроение, вселяет бодрость и творческую энергию. Но люди, устремляющиеся в лес, не задумываются о том, что он очень раним.

Лес, как и любая другая экологическая система, не может вместить бесконечное количество отдыхающих. Если нагрузка окажется слишком большой, то в лесной экосистеме нарушаются процессы обмена веществ и энергии и происходит ее постепенное разрушение.



Прежде всего нарушения происходят в самом нижнем ярусе. Уплотняется и разрушается подстилка. Повреждаются корни и корневища растений, расположенные в ней. Гибнут животные, населяющие подстилку, и прежде всего **детритофаги**, перерабатывающие отмершие остатки растений и животных.

В уплотненную почву плохо проникают влага и кислород, увеличивается глубина ее промерзания. Ухудшаются условия корневого питания растений, в кроны деревьев подается меньше воды, что может привести их к гибели.

Постепенно исчезают типичные лесные травы: медуница, сныть, папоротник, кислица. На смену им приходят растения, которым не страшна уплотненная почва. У деревьев уменьшается количество и размер листьев, укорачивается хвоя. Снижается ежегодный прирост, изменяется видовой состав и ярусность. Нарушается естественное возобновле-

ние. Маленькие деревца, называемые подростом, не могут приспособиться к ухудшению жизненных условий и гибнут.

В таком лесу становится меньше ягод и грибов. Исчезают птицы, особенно зарянки, соловьи, козодои, певчие дрозды, крапивники, которые гнездятся на земле и в нижнем ярусе. Как следствие — увеличивается число вредителей.

Если нагрузка не уменьшается, то лесная среда начинает необратимо разрушаться, или, как говорят ученые, деградировать.

СКОЛЬКО ЛЮДЕЙ МОЖЕТ ОТДЫХАТЬ В ЛЕСУ?

Для современного человека все большее значение имеет активный отдых на природе. Для него даже придуман специальный тер-



мин — **рекреация**, что в переводе с латинского означает «восстановление сил». Рекреация предполагает отдых как активную деятельность — походы в лес, рыбную ловлю, сбор грибов. Отдых на природе прекрасно снимает нервное напряжение, укрепляет здоровье, повышает работоспособность.

Многие люди используют лес для подобного рода отдыха. Людям в лесу хорошо, а вот лесу от людей приходится несладко. При большом наплыве людей экосистема леса гораздо медленнее восстанавливается, чем разрушается. Для того чтобы лес не страдал, рекреационные нагрузки не должны выходить за пределы, за которыми лесная среда начинает необратимо деградировать.

Сначала в лесу изменяется видовой состав трав, увеличивается количество поврежденных и больных деревьев и исчезает их подрост, появляются участки с полностью вытоптанной травянистой растительностью.

Рекреационные нагрузки бывают безопасные, опасные, критические и катастрофические. Такие нагрузки определены для различных типов лесов. Свободный доступ в лес возможен тогда, когда число посещений не превышает 10 человек на гектар. Если на гектаре леса находится от 10 до 50 человек, перемещение людей рекомендуется только по полянам и дорожкам. При большей нагрузке — 50—100 человек на гектар допустимо движение

людей только по специальной системе дорожек и тропинок.

Устойчивость пригородных лесов, испытывающих максимальные нагрузки, можно повысить за счет их благоустройства: создания дорожно-тропиночной сети, оборудования мест для ночлега и отдыха, подготовки специальных площадок для костров с запасами дров, устройства автостоянок. Соответственно оборудованный лесопарк может безболезненно принимать на своей территории в десятки раз больше отдыхающих, чем обыкновенный пригородный лес.

Такой лесопарк, конечно же требует охраны. Он нуждается в восстановительных работах. Нужно регулярно вырубать засохшие деревья и на их место подсаживать новые, высевать устойчивые к вытаптыванию травы и удобрять почву. Некоторые участки леса на несколько лет необходимо закрывать для посещений. Важной частью работы по сохранению леса является просвещение отдыхающих. Людей необходимо обучать правильному взаимоотношению с лесом, чтобы он и дальше мог помогать человеку восстанавливать силы и набираться здоровья.

В ЧЕМ ПРИЧИНЫ УТРАТЫ РАЗНООБРАЗИЯ ВИДОВ?

У самых разных народов можно найти многочисленные примеры попыток сохранения **биоразнообразия** на местном уровне. Для охраны растений и животных в каждой стране создаются специальные охраняемые территории, вводятся ограничения на хозяйственную деятельность, осуществляются различные программы по экологическому просвещению населения. Но отдельные меры не обеспечивают сохранения биоразнообразия в масштабах всей планеты.

Мировое сообщество, опираясь на специальные службы ООН, решило повысить эффективность совместных действий. С этой целью тысячи ученых в разных странах провели необходимую работу для разработки **Конвенции по охране биоразнообразия**. Этот документ, принятый в 1992 году, предусматривает разработку и проведение национальных и международных работ по рациональному использованию и сохранению природных ресурсов.

Конвенция четко определила основные причины уменьшения биологического разнообразия.

Во-первых, возрастающая численность населения Земли. Леса и другие нетронутые места обитания уничтожаются для того, чтобы освободить все новые земли для сельского хозяйства, промышленных предприятий, жилья

и дорог. Растущему населению планеты необходимо решить проблемы питания, проживания, трудоустройства, транспорта. Увеличиваются потребности в лесоматериалах для производства все больших количеств предметов потребления. Необходимо производить и больше энергии, а для этого на ранее не освоенных территориях будут добываться энергоносители. В результате всех этих процессов образуется большое количество отходов, которые загрязняют места обитания растений и животных, способствуя их гибели.

Во-вторых, отрицательное влияние международной торговли. Многие развивающиеся страны специализируются на производстве небольшого числа культур, например кофе, хлопка, бананов. Это приводит к снижению производства местных сельскохозяйственных культур. С их исчезновением разрушается сложная система видов животных. Это прежде всего насекомые-опылители и другие беспозвоночные. Само создание крупных плантаций способствует уничтожению лесов, лугов и болот.

В-третьих, непонимание до сих пор большинством населения значения биологического разнообразия. В экономической оценке часто не учитываются значение чистого воздуха, воды, затраты на стабилизацию климата. Потери от утраты биоразнообразия могут иногда многократно перекрывать первоначальную выгоду.

ЗАПОВЕДНИК «АСКАНИЯ-НОВА»

Заповедник «Аскания-Нова» расположен в Херсонской области Украины на 11 тысячах гектаров сухих типчаково-ковыльных степей. На степных просторах произрастает около 400 различных видов растений. В дендропарке заповедника более 150 видов кустарников и деревьев. От многих других заповедников его отличает наличие богатейшего зоопарка, в котором собраны животные из самых разных уголков земного шара. Сохранить все многообразие животных и растений для будущих поколений людей — благородная и ответственная задача.

В просторных вольерах и на открытом воздухе в зоопарке живут павлины и фазаны, иволги и журавли, орлы и попугаи, соловьи и страусы, горлицы и славки, сойки и удоды, множество других пернатых обитателей.

На водной глади прудов зоопарка можно полюбоваться белоснежными и угольно-черными лебедями, казарками и розовыми фламинго. Здесь обитают разнообразные виды гусей и уток.

С ранней весны и до поздней осени в степи вольно пасутся индийские и аравийские зебу, тибетские яки и лошади Пржевальского, азиатские и кафрские буйволы, зебры и куланы, лани и косули, пони и верблюды, европейские олени и зубры, американские ламы и бизоны. Всех и не перечислить.

В заповеднике ведется большая научная ра-

бота по созданию новых пород домашних животных, в том числе и гибридных. Таких, каких пока еще не было на Земле.

ЗАПОВЕДНИК НА ЗАПАДЕ РОССИИ

Вмешательство человека в жизнь природы, частицей которой является он сам, с каждым годом становится все более активным. И если раньше результаты этого вмешательства природа могла компенсировать собственными силами, сегодня ей, к сожалению, силенок уже не хватает. На «островах» естественной природы — в заповедниках — удается ослабить разрушающее воздействие человека и спасти многие виды от неминуемой гибели. В наше трудное время заповедникам России жить непросто, но они все же охраняют природу.

Южная часть легендарного **Брянского леса**, лежащая в пределах Суземского и Трубчевского районов Брянской области, с 1987 года стала заповедной. Площадь заповедника невелика. Всего 12 тысяч гектаров. Его официальное название — «Брянский лес». В нем, как и в любом заповеднике, взято под охрану все живое: звери и птицы, рыбы и насекомые, деревья и травы. Сколько их здесь таких, непохожих друг на друга! Каких только зверей не встретишь в заповеднике! Рысь и медведя, лося и оленя, кабана и косулю, бобра и лисицу, зайца и волка. В нем десятки видов млекопи-

тающих и рыб, около 200 разных видов птиц, около 20 видов пресмыкающихся и земноводных.

Великое множество связей объединяют в единое неповторимое целое животный и растительный мир заповедника. По его разнообразию очень немногие леса могут сравниться с этим уникальным уголком природы. В нем рядом с южными растениями и животными спокойно уживаются северяне. Здесь вы встретите лапландскую иву, и рядом с ней тянется к солнцу луговой шалфей. Здесь рядышком, бок о бок, живут глухарь, не опускающийся южнее этих мест, и жук-олень, прибывший сюда с юга. Кажется, что в наше время в европейской части России, в ее центральной части, невозможно найти уголок, куда не ступала бы нога человека. И все же такой уголок есть. Если вам повезет пройти через «Брянский лес» около 30 километров вдоль берега небольшой лесной реки Неруссы, не ждите встреч с людьми. Здесь шумит заповедный лес. В нем взяты под охрану не только зайцы или ежи, но и волки, которых повсеместно уничтожают без всякой пощады. В самых глухих уголках «Брянского леса» гнездятся осторожные черные аисты, занесенные в Красную книгу России. Посторонним вход в заповедник без особого разрешения, конечно, закрыт.

ГОРОДА В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ

Национальный парк Латвии «Гауя» относится к заповедникам особого типа, в которых охрана природы сочетается с интересами активного отдыха человека. В заповеднике произрастает почти пятая часть всех охраняемых в стране растений. Среди его обитателей насчитывается 48 видов охраняемых млекопитающих. Через весь парк протекает своенравная река Гауя, живописно обрамленная обрывами, скалами, утесами, обнажениями песчаников девонского периода. В скалах — многочисленные пещеры и родники. Вся эта красота создает впечатление первозданности и седой старины. В самой посещаемой в стране пещере Гутманя есть источник с холодной, хрустально чистой водой. На ее стенах можно и сейчас увидеть надпись, сделанную еще в 1668 году. В течение года в ней бывает около полутора миллионов экскурсантов.

В пещерах парка круглый год почти не меняется температура. В сочетании с тишиной, темнотой и влажностью они являются прекрасными жилищами для десятка видов летучих мышей, занесенных в Красную книгу Латвии. У входов в пещеры растут редкие виды мхов, лишайников и папоротников. Рельеф, почвы, богатство растительного и животного мира превратили этот национальный парк в живой памятник геологии, флоры и фауны.

Удивительно, как в центре густонаселен-

ной страны сохранились почти не тронутые рукой человека лесные массивы? На территории национального парка площадью 92 тысячи гектаров стоят города Цесис и Сигулда, два поселка, работают заводы, около 15 крупных сельскохозяйственных производств. В пределах парка, как ни странно, самая высокая плотность населения в стране. Заповедник посещает несколько миллионов туристов. Ежегодно в парке в результате деятельности человека образуется 10 — 15 миллионов тонн различных отходов и мусора. Как же в таких условиях живет заповедник?

Парк разбит на 3 типа функциональных зон: зону охраны природы, зону отдыха и нейтральную зону. В первой расположены собственно заповедники и заказники. В заповедную часть, занятую почти нетронутыми человеком лесами и болотами, запрещено входить с любыми целями, кроме научных. Три таких участка расположены в старом русле Гауи и один — в верховом болоте. В природных заказниках, кроме того, разрешено кратковременное пребывание организованных экскурсионных групп. В заказниках культурных ландшафтов разрешено также использование земли для хозяйственных нужд при условии сохранения ценных элементов ландшафта.

Зона отдыха занимает 6 процентов площади национального парка. В ней созданы все необходимые условия для приема и обслуживания миллионов туристов ежегодно.

В нейтральной зоне разрешена интенсивная хозяйственная деятельность.

В национальном парке «Гауя» экологические и экономические интересы не противопоставляются, а дополняют друг друга, образуя сообщество.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ МОРСКОЙ ЗАПОВЕДНИК

Невдалеке от Владивостока расположена группа островов, флора и фауна которых удивительно богаты. Вот почему в 1978 году острова и их прибрежные воды были объявлены **Дальневосточным морским заповедником.** Две трети его территории закрыты для любой деятельности человека, в том числе и для научной. Оставшаяся территория разделена на две части. В одной из них, самой южной, разводят два вида моллюсков: приморского гребешка и гигантскую устрицу, дающих деликатесные продукты питания. На этой территории расположен и ботанический сад, населенный представителями островной флоры. Оставшаяся, самая маленькая часть заповедника получила название зоны просветительской работы.

В заповеднике удивительный климат: летом — субтропический, а зимой — почти арктический.

В прибрежных водах обитают типичные для Японского моря растения и животные. Здесь постоянно живет тюлень-ларга, изредка заплывают морские котики, сивучи и китообразные. Более 300 видов птиц выводят птенцов на островах заповедника. Среди них — редкие, занесенные в Красную книгу желтоклювая цапля, сокол-сапсан, беркут, белоплечий орлан, орлан-белохвост, кулик-лопатень.

На островах заповедника произрастает более 550 видов растений, среди которых множество редких и редчайших, удивительных по форме и красоте. Непроходимые заросли шиповника, кустарниковая форма маньчжурской яблони, актинидия и аралия, многоствольные, веерообразные деревья придают заповеднику неповторимую красоту.

ЧЕМ ИНТЕРЕСНА ДЕЛЬТА ВОЛГИ?

Протянувшись с севера на юг на 3700 километров, крупнейшая река Европы Волга связывает леса, степи и полупустыни. Большей частью она течет единым потоком, но ниже Волгограда начинает распадаться на множество протоков, и в Каспийское море впадает уже около 800 рукавов — это знаменитая волжская дельта.

Лето здесь наступает рано, и уже в мае устанавливается сухая солнечная погода. За весь летний период выпадает несколько небольших дождей, лишь слегка увлажняющих песок. Очень часто в июле — августе температура воздуха поднимается выше сорока градусов в тени. Здесь часты сильные, горячие ветры-суховеи, вызывающие пыльные бури.

От немилосердно палящего солнца спасает лишь прохлада волжской воды. Большие затраты тепла, расходуемые на испарение воды, уменьшают температуру воздуха в оазисе и ослабляют влияние иссушающей жары. Обилие тепла и влаги в дельте Волги образовали огромный оазис, контрастирующий с безжизненностью Прикаспийской пустыни. Уже через несколько десятков метров от берегов начинает сказываться влияние пустыни. Дельта — это обширное, затапливаемое в половодье пространство, изрезанное многочисленными рукавами Волги и Ахтубы. Здесь очень много островов, небольших озер, окруженных тростниковыми зарослями. Одни озера летом пересыхают, другие остаются полноводными, и в них скапливается огромное количество разнообразной рыбы.

Эти места поражают многообразием животного и растительного мира. В камышовых зарослях по берегам водоемов, на островах вьют гнезда редкие виды птиц, таких как орлан-белохвост, цапля. Много уток, бакланов, лысух.

Места эти неслучайно называют птичьим раем. Большего разнообразия птиц на всей территории нашей страны не встретить.

Вдоль водоемов в густых травяных джунглях проложены многочисленные тропы кабанов. Рядом с высыхающими озерами, в болотцах, они образуют лежки. Здесь встречаются енотовидные собаки, хорьки, ондатры, ушастые ежи, лисицы. Вдоль берегов оазиса, уже в пустынных районах, пасутся стада древних антилоп — сайгаков.

Невероятно разнообразен мир насекомых, населяющих волжскую дельту. Здесь природа создала для них великолепные условия, обеспечив пищей, влагой и жильем.

Для сохранения этого удивительного мира создан **Астраханский заповедник.**

ГДЕ НАХОДИТСЯ «ДЕТСКИЙ ТРОПИЧЕСКИЙ ЛЕС»?

Нам хорошо известны факты разрушения человеком окружающей его природы. Гораздо меньше мы знакомы с информацией об успешных действиях людей, связанных с защитой природы. Так, например, тысячи людей на Земле пытаются остановить уничтожение тропических лесов. Их борьба принимает порой самые неожиданные формы. Среди них те, кто устраивает акции протеста перед



руководством лесозаготовительных компаний, некоторые приковывают себя цепями к деревьям и таким образом пытаются остановить уничтожение «зеленых легких» нашей планеты.

Некоторые из защитников леса живут за тысячи километров от тропиков и видели такие леса только по телевизору, но и они нашли способы реально помочь лесу. Среди таких людей есть домохозяйки и пенсионеры, ученые и рабочие, люди искусства и предприниматели. Немало для охраны леса смогли сделать и дети.

Однажды шведский мальчик **Роланд Тиендсуу** смотрел телепередачу, где показывали гибнущие тропические леса и людей, которые, не считаясь с трудностями, пытались их восстанавливать. В то время этому обыкновенному мальчишке было всего 12 лет. Он искренне опасался, что к тому моменту, когда вырастет,

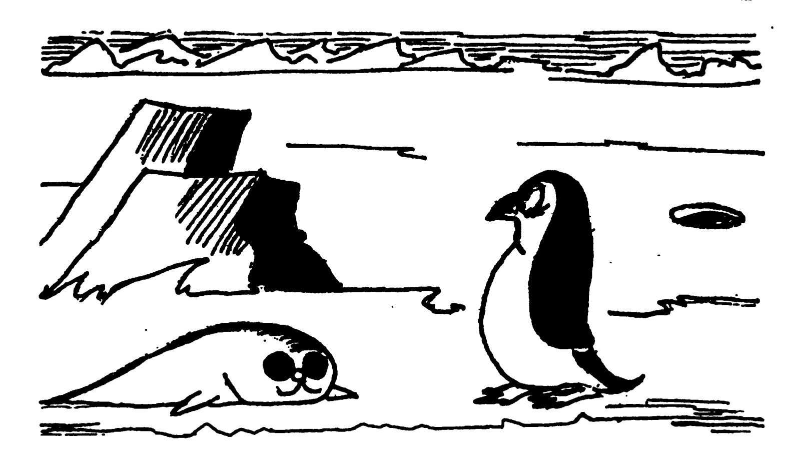
таких лесов на планете не останется вовсе и спасать будет нечего. Нельзя было откладывать дело в долгий ящик — до взрослой жизни. Желание сделать что-нибудь самому в спасении далеких тропических лесов было таким сильным, что Роланд не находил себе места, пока в его голове не созрела оригинальная идея.

Вместе со своими одноклассниками, под руководством учителя, он организовал продажу печенья для местных жителей. Их дела пошли настолько успешно, что на вырученные деньги они смогли купить четыре гектара тропического леса в Южной Америке для заповедника «Монтеверде» в Коста-Рике. Пример оказался заразительным. Было создано общество «Детский тропический лес», которое объединило в своих рядах тысячи шведских школьников. Вместе они сумели собрать деньги для покупки уже 7 тысяч гектаров леса в далекой Южной Америке. В знак благодарности участникам детского движения руководство заповедника дало специальное название для этого лесного массива — «Детский лес навсегда». Примеру маленьких шведов последовали их сверстники из Германии, США и Японии.

ГДЕ НАХОДИТСЯ САМЫЙ БОЛЬШОЙ ЗАПОВЕДНИК НА ПЛАНЕТЕ?

Антарктида — самый большой **заповедник** на планете. В соответствии с международными договорами весь материк и прилегающие к нему воды объявлены свободными от военной и хозяйственной деятельности человека. По площади (16,4 миллиона квадратных километров) самый южный материк вдвое превышает Австралию. Это высочайший материк на планете, он расположен примерно на 2040 метров выше уровня моря. Его большая часть покрыта огромным слоем льда, образовавшегося из атмосферных осадков, и практически необитаема.

В узкой прибрежной полосе, где из-под гигантского ледового покрывала выглядывают скалы, можно обнаружить разнообразные проявления растительной жизни. На всем конти-



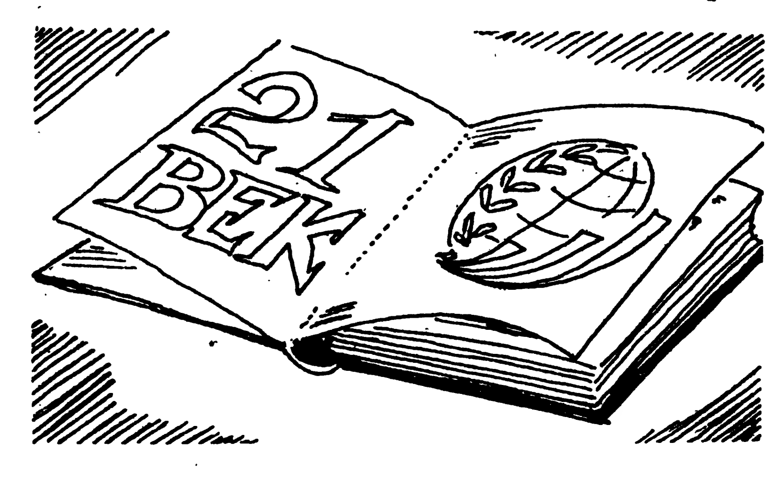
ненте обнаружено около 800 видов растений, сумевших освоить крайне неблагоприятные места. Морозы здесь нередко достигают 60, а иногда и 70 градусов.

За короткое, продолжающееся всего два месяца лето поверхность обращенных к солнцу скал покрывается густыми скоплениями разноцветных мхов и лишайников. Только последних здесь насчитывают более 300 различных видов. В прибрежных водах озер появляются разнообразные водоросли. Из цветковых растений здесь обнаружены всего два вида — мшанка и антарктическая айра. Растения в течение многих месяцев пребывают в неактивном состоянии. Представьте себе, девять месяцев в году условия жизни у этих неприхотливых жителей Антарктиды более суровые, чем в морозильной камере холодильника в вашем доме, — отсутствие солнца, мороз и еще пронизывающие ветры. Но как только растает снег и появится вода, всего через несколько часов в их организмах начинается **фотосинтез**. Немногим видам лишайников удалось освоить континентальную часть Антрактиды. Укрывшись от ветров за камнями и скалами, довольствуясь небольшим количеством талой воды, они активно развиваются лишь несколько недель в году.

ПОВЕСТКА ДНЯ НА 21-й ВЕК

В 1972 году представители 113 стран собрались на Стокгольмскую конференцию — первую всемирную встречу по окружающей среде. В 1983 году Организация Объединенных Наций создала Всемирную комиссию по окружающей среде и развитию. Четыре года спустя в ее отчете, названном «Наше общее будущее», прозвучало предупреждение о том, что человечество должно изменить многое в своем образе жизни. В противном случае ему предстоят необычайно тяжелые испытания, вызванные резким ухудшением окружающей среды.

Комиссия заявила, что экономика должна удовлетворять нужды людей, но ее рост не должен выходить за пределы экологических возможностей Земли. **Комиссия**, названная по имени своего председателя, **Брунтланд**, при-



звала к «новой эре экономического равития, безопасного для окружающей среды». Она высказала мнение, что человечество способно сделать развитие устойчивым. Такое развитие должно удовлетворять нужды людей, живущих на планете сегодня, не подвергая риску способность будущих поколений удовлетворять свои потребности.

В 1989 году Организация Объединенных Наций начала готовить Конференцию по развитию и окружающей среде, чтобы сформулировать принципы достижения устойчивого развития. В течение двух лет ученые со всего мира вырабатывали материалы для соглашения, готовя встречу в Бразилии.

Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, проведенная в Рио-де-Жанейро в июне 1992 года, стала историческим событием в жизни нашей планеты. Она собрала вместе глав государств и представителей правительств из разных стран мира, международных и национальных общественных организаций.

Конференция на весь мир заявила, что человечество не может больше рассматривать отдельно друг от друга окружающую среду и социально-экономическое развитие. Декларация, принятая на конференции, содержит основные принципы, на которых государства должны строить свои будущие действия, учитывая экономическое развитие и состояние окружающей среды.

На основе общего согласия представителей 179 государств на конференции была принята программа на следующее столетие, получившая название **«Повестка дня на 21-й век»**. Эта программа всемирного сотрудничества направлена на достижение **устойчивого развития** человечества и биосферы. Ее цель — достижение высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех народов мира. Этот важнейший документ на 700 страницах описывает те направления деятельности людей, осуществление которых приведет к устойчивому развитию.

ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Б

В

Г

Д

Е

Ж

З

И

Л

М

Н

О

П

Р

С

Т

У

Ф

Х

Ц

Ч

Ш

Щ

Э

Ю

Я

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГАНИЗМ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

ЧЕЛОВЕК И БИОСФЕРА

ОХРАНА ПРИРОДЫ

Научно популярное издание

Я ПОЗНАЮ МИР

Детская энциклопедия

Экология

Автор составитель
Чижевский Алексей Евгеньевич
Художники *В.В.Николаев. А.В.Кардащук. Е.В.Гальдяева*
Ведущий редактор *О.Г.Хинн*
Редактор *В.Ф.Борисова*
Корректор *Ф.Ф.Аймалетдинова*
Технический редактор *В.А.Позднякова*
Младший редактор *Н.В.Тегипко*
Компьютерный дизайн обложки *С.В.Кострыкин*

Подписано в печать 20.03.98. Формат 84×108$^1/_{32}$.
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Печать высокая.
Усл. печ. л. 22,68. Тираж 10 000 экз. Заказ № 7058.

ООО «Фирма «Издательство АСТ»
Лицензия 06 ИР 000048 № 03039 от 15.01.98.
366720, РФ, РИ, г. Назрань, ул. Московская, 13а.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ордена Трудового Красного Знамени
ГУПП «Детская книга» Роскомпечати.
127018, Москва, Сущевский вал, 49.


аст
ИЗДАТЕЛЬСТВО